# GUIDA INTRODUTTIVA: TIA PORTAL V12

## SIMATIC STEP 7 PROFESSIONAL

# TIA PORTAL V12

---

# SIMATIC STEP 7 PROFESSIONAL

Guida introduttiva

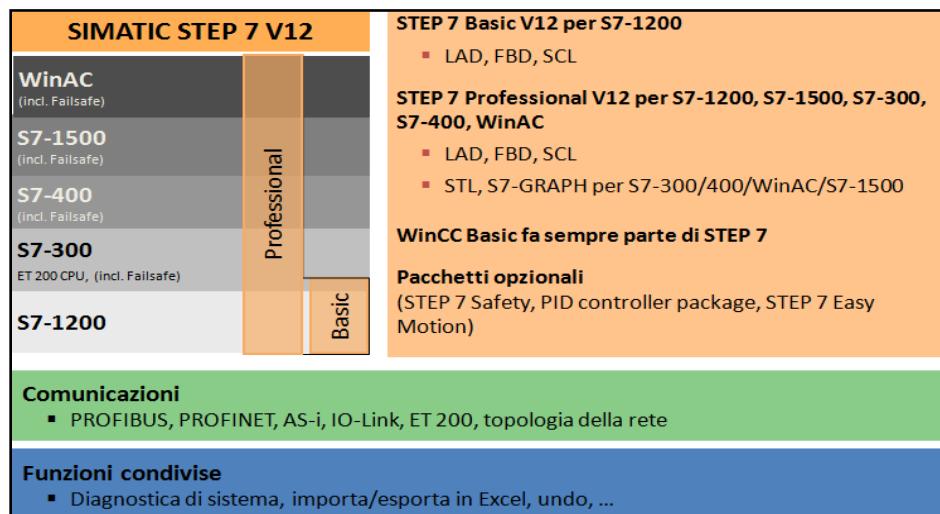
# Indice

# 1 Introduzione al mondo TIA

Totally Integrated Automation (TIA) Portal V12 è un ambiente di sviluppo unico per SIMATIC STEP 7 V12, SIMATIC WinCC V12 e SINAMICS Startdrive V12.

Con questa configurazione si ha un ambiente di progettazione centralizzato e quindi un'interfaccia utente comune per tutti i compiti di automazione, con servizi in comune (per esempio configurazione, comunicazione, diagnostica,...) e un unico data base di fondo al quale accedono i vari pacchetti software.

Per quanto riguarda la parte di progettazione legata ai sistemi PLC, abbiamo la possibilità di programmare sia nuovi sistemi S7-1200 ed S7-1500 sia i sistemi classici S7-300, S7-400 e sistemi PC. Inoltre l'interfaccia di progettazione comune, permette all'operatore di passare facilmente da un dispositivo ad un altro a seconda delle esigenze, senza cambiare molto la filosofia di programmazione.

Per il pacchetto SIMATIC STEP 7 V12 esistono due taglie di licenze che determinano i tipi di dispositivo che è possibile progettare: con la licenza '*Basic*' è possibile realizzare un progetto con S7-1200, mentre con licenza '*Professional*' possiamo avere progetti con S7-300, S7-400, S7-1500 e sistemi PC.

Scopo di questa guida è fornire delle istruzioni semplici ed immediate per capire come utilizzare le funzioni più comuni di SIMATIC STEP 7 V12 Professional per la gestione di un progetto PLC. Essa non intende sostituire il manuale ufficiale, si pone solo ad un livello più applicativo e meno teorico. Si raccomanda pertanto la consultazione della guida in linea per qualsiasi dubbio e si indica quest'ultima come maggiormente attendibile.

## 1.1 Requisiti d'installazione e compatibilità

I requisiti consigliati per il pc di progettazione sono: Processore Core Duo 2.2 GHz o superiore, 2GB RAM o superiore, monitor 17'' o superiore. I sistemi operativi con i quali il funzionamento di SIMATIC STEP 7 V12 è certificato sono Microsoft Windows XP a partire dal SP3 e Windows 7 Professional/Enterprice/Ultimate (32) e con le versioni a 64bit dei suddetti sistemi operativi.

| Hardware/software | Requisiti |
|---|---|
| Tipo di processore | 2.0GHz CORE 2 DUO |
| RAM | 1 GB (Windows XP)<br>2 GB (altri sistemi operativi) |
| Memoria disponibile sul disco rigido | 2 GB sul disco di sistema "C:" |

| Hardware/software | Requisiti |
|---|---|
| Sistemi operativi * | Windows XP<br>• Windows XP Professional SP3<br>Windows 7 (32 bit)<br>• Windows 7 Professional<br>• Windows 7 Professional SP1<br>• Windows 7 Enterprise<br>• Windows 7 Enterprise SP1<br>• Windows 7 Ultimate<br>• Windows 7 Ultimate SP1<br>Windows 7 (64 bit)<br>• Windows 7 Professional<br>• Windows 7 Professional SP1<br>• Windows 7 Enterprise<br>• Windows 7 Enterprise SP1<br>• Windows 7 Ultimate<br>• Windows 7 Ultimate SP1<br>Windows Server (32 bit)<br>• Windows Server 2003 R2 Standard Edition SP2<br>• Windows Server 2008 R2 Standard Edition SP2<br>Windows Server (64 bit)<br>• Windows Server 2008 R2 Standard Edition<br>• Windows Server 2008 R2 Standard Edition SP1 |
| Scheda grafica | 32 MB RAM<br>Profondità colore 24 bit |
| Risoluzione dello schermo | 1024x768 |
| Rete | A partire da Ethernet 10 Mbit/s |
| Drive Ottico | DVD-ROM |

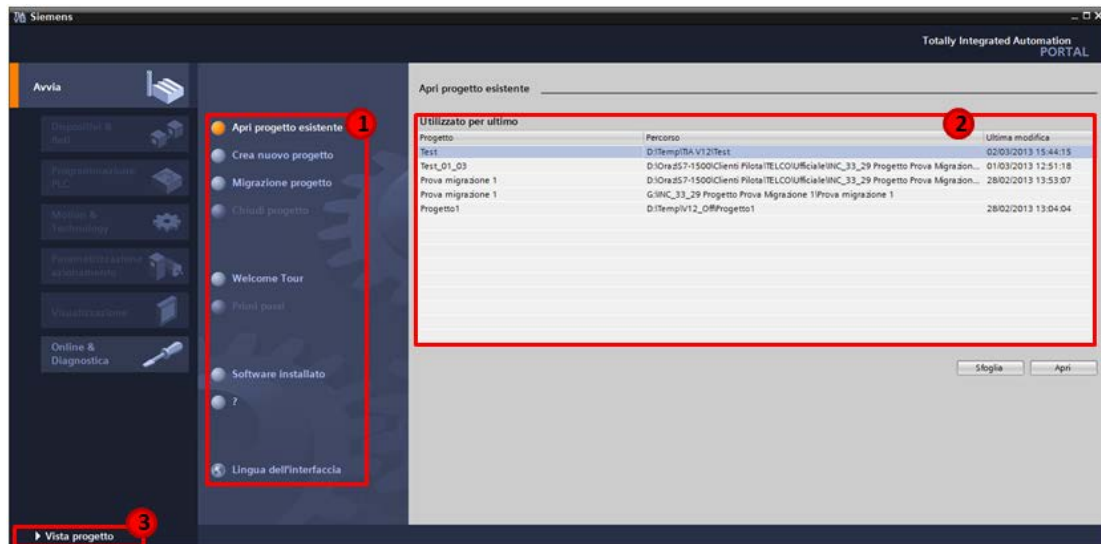
* Da verificare anche la compatibilità con i nostri software SIMATIC al sito http://support.automation.siemens.com introducendo il seguente ID: *50204569*

## 1.2 Struttura dell’interfaccia utente

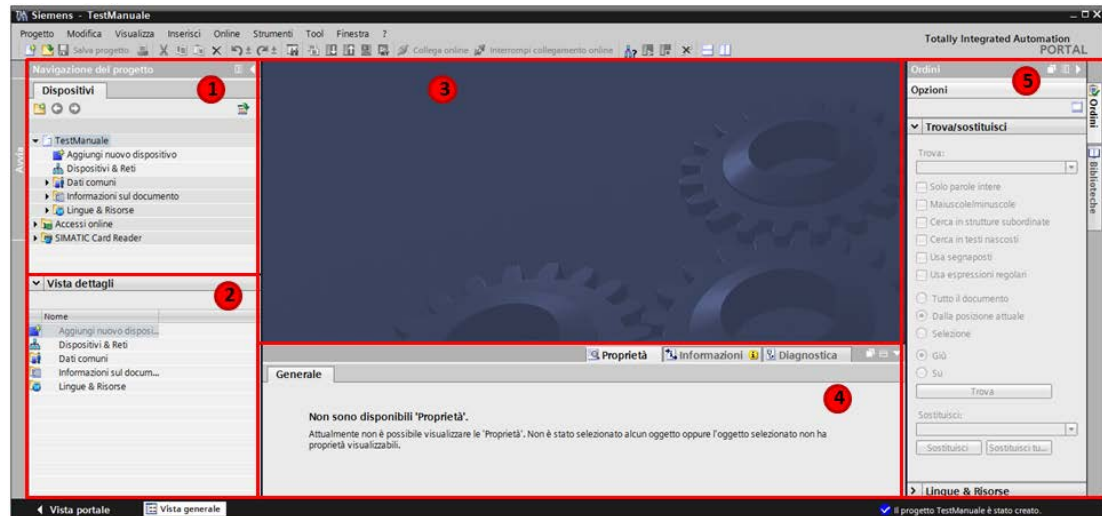
Il TIA Portal è composto da due ‘*viste*’:

- Nella ‘*Vista portale*’ l’utente sceglie quali operazioni vuole svolgere col TIA Portal;
- La ‘*Vista progetto*’ è la vera e propria vista di lavoro dove è possibile svolgere qualsiasi funzione all’interno di un progetto.

### 1.2.1 Vista portale

La vista portale è quella che si apre automaticamente quando viene lanciato il TIA Portal.

- Nella finestra 1 è possibile scegliere quale operazione si vuole eseguire col portale;
- La finestra 2 è una finestra di selezione relativa all’operazione scelta;
- Il tasto 3 è quello che ci permette di passare alla ‘*Vista progetto*’.

### 1.2.2 *Vista progetto*

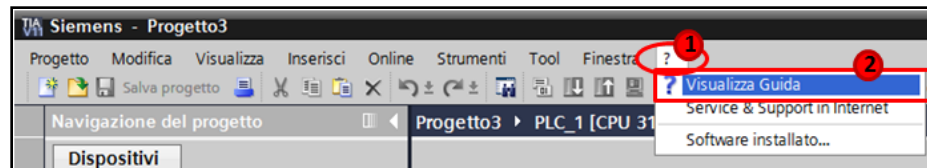
La vista progetto è la vera e propria finestra di lavoro del TIA Portal.

- Con la finestra 1 (‘*Navigazione del progetto*’) è possibile accedere a tutti i componenti del progetto e navigare velocemente all’interno dello stesso;
- Nella finestra 2 (‘*Vista dettagli*’) viene visualizzato il contenuto dell’oggetto selezionato nella finestra di ‘*Navigazione del progetto*’;
- La finestra 3 (‘*Finestra di lavoro*’) è quella all’interno della quale l’utente apporta modifiche al progetto. Verranno quindi visualizzati i vari editor per la scrittura del software, la definizione dell’hardware o la definizione della pagine dei pannelli in base al contesto in cui si trova l’utente;
- La finestra 4 (‘*Finestra di ispezione*’) è quella in cui è possibile visualizzare le proprietà e i dettagli degli oggetti selezionati nella ‘*Finestra di lavoro*’;
- La finestra 5 (‘*Task Card*’) è una finestra che varia in base all’editor che viene presentato nella ‘*Finestra di lavoro*’. In più abbiamo la possibilità, tramite questa finestra, di visualizzare ed utilizzare lo strumento ‘*Biblioteche*’ del TIA Portal.

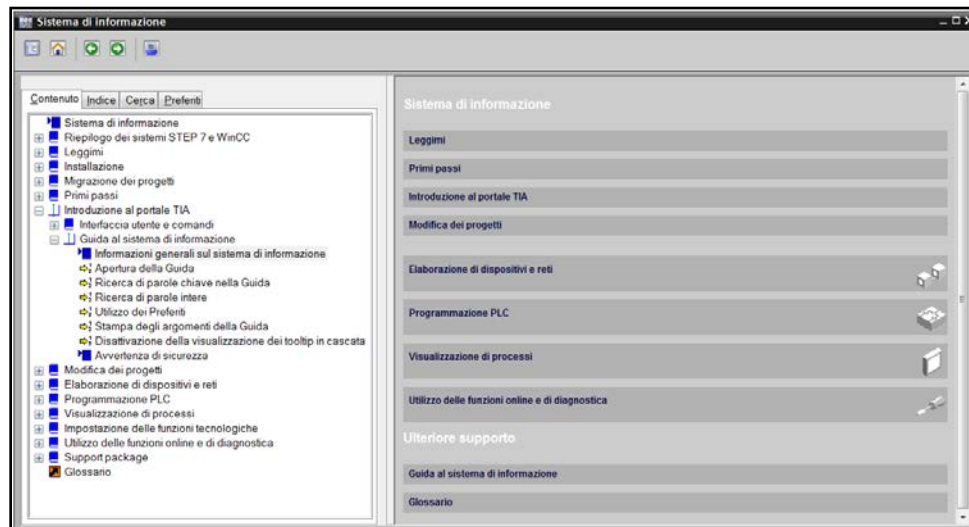
## 1.3 *Guida al sistema di informazione*

TIA Portal mette a disposizione un sistema di informazioni che permette all’utente di trovare tutte le informazioni e gli aiuti necessari per realizzare il proprio progetto.

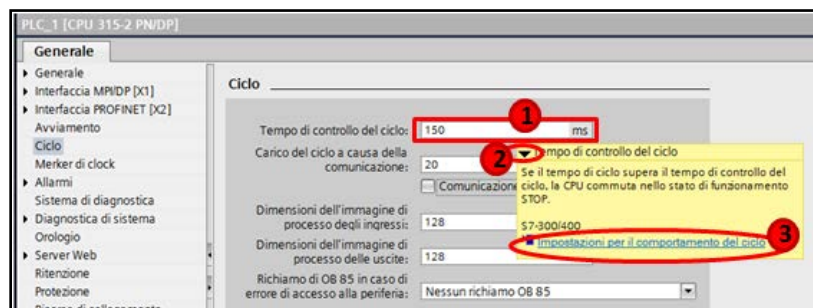
## 1.3.1 *Guida in linea*

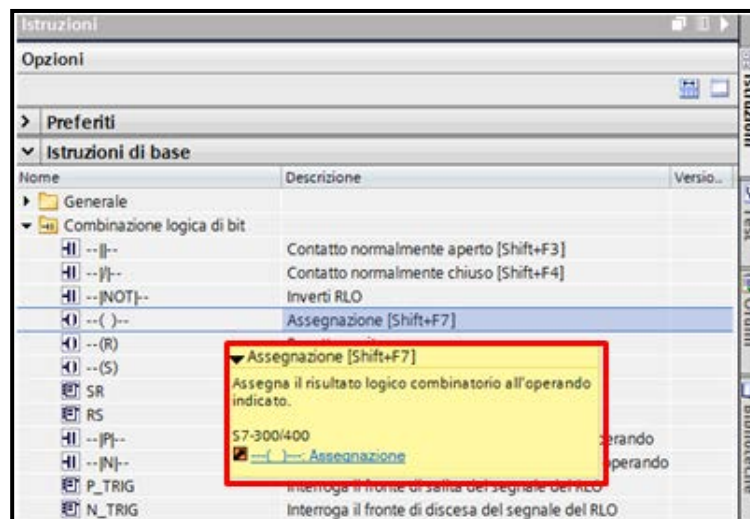
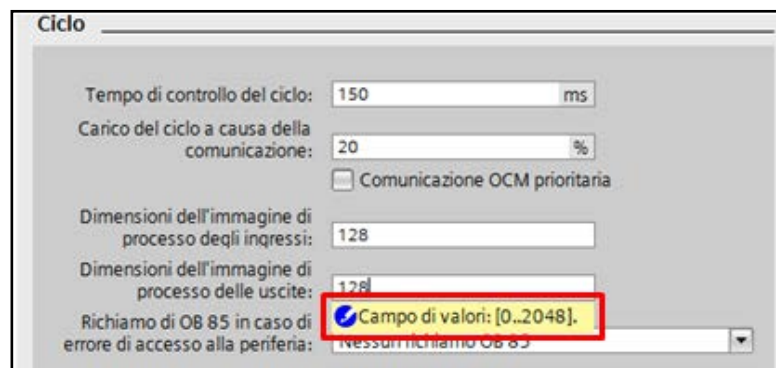
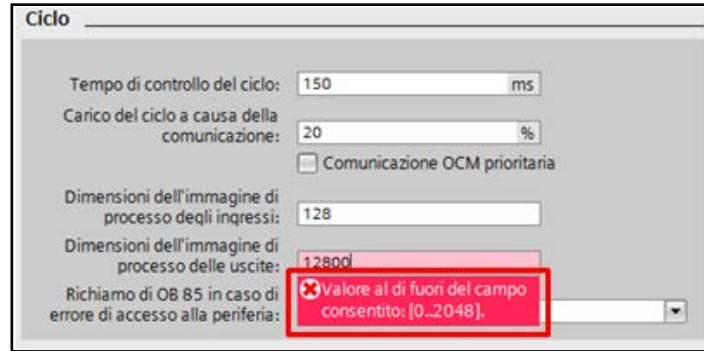
Il TIA Portal mette a disposizione una guida esaustiva che descrive i concetti, le operazioni e le funzioni di base indispensabili per l'esecuzione dei compiti richiesti.

Per accedere alla guida seguire le operazioni seguenti:

1- Dalla barra dei menù cliccare sul pulsante '*?*';

2- Dal menù che compare, selezionare la voce '*Visualizza Guida*'. In questo modo si aprirà una nuova finestra con la guida in linea:

## 1.3.2 *Aiuti e informazioni rapide*

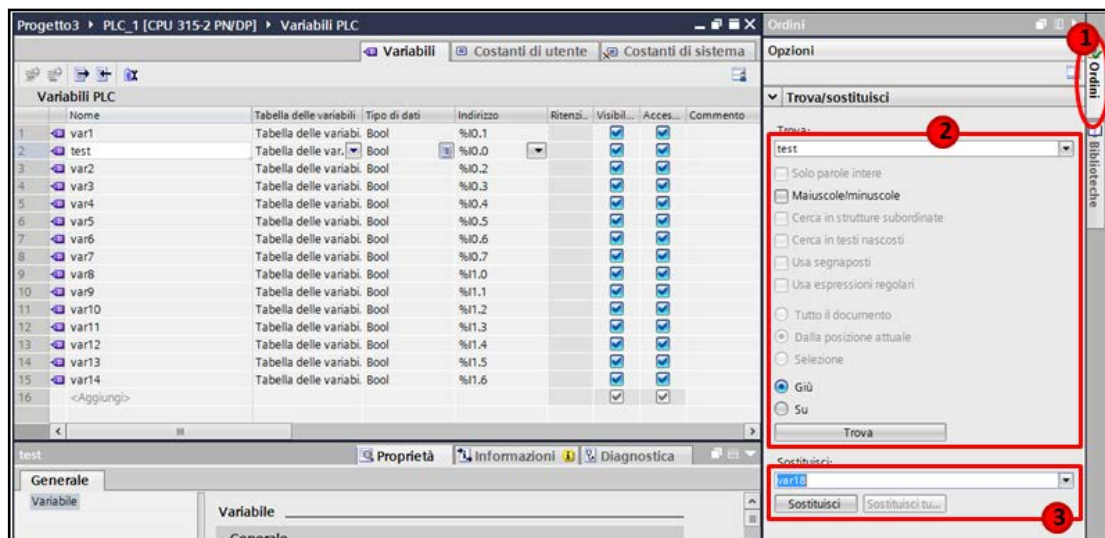
Il TIA Portal fornisce inoltre ulteriori supporti durante l'utilizzo del programma.

Vengono mostrate delle informazioni rapide sulla maggior parte delle caselle di inserimento, dei pulsanti, dei simboli ecc...:

1- Portare il puntatore del mouse sullo strumento di cui si vogliono ottenere informazioni dettagliate;
2- Comparirà una finestra gialla con all'interno il nome dello strumento in questione. Se sono disponibili ulteriori informazioni possono essere visualizzate cliccando sul triangolino nero a sinistra del nome;
3- Spesso è anche disponibile un link che porta direttamente alla parte della guida che contiene informazioni ulteriori riguardo lo strumento in questione.

Informazioni rapide vengono messe a disposizione anche sui comandi software inseribili:

A volte vengono mostrate informazioni ulteriori durante l'inserimento di un valore in un campo:

Se vengono inseriti dei valori sbagliati in un campo di inserimento, il TIA Portal fa apparire un riquadro con sfondo rosso che ci comunica l'errore:

**TIPS & TRICKS**

Per far apparire le informazioni rapide, è possibile anche selezionare lo strumento di cui si vogliono avere informazioni e premere il tasto *F1*.

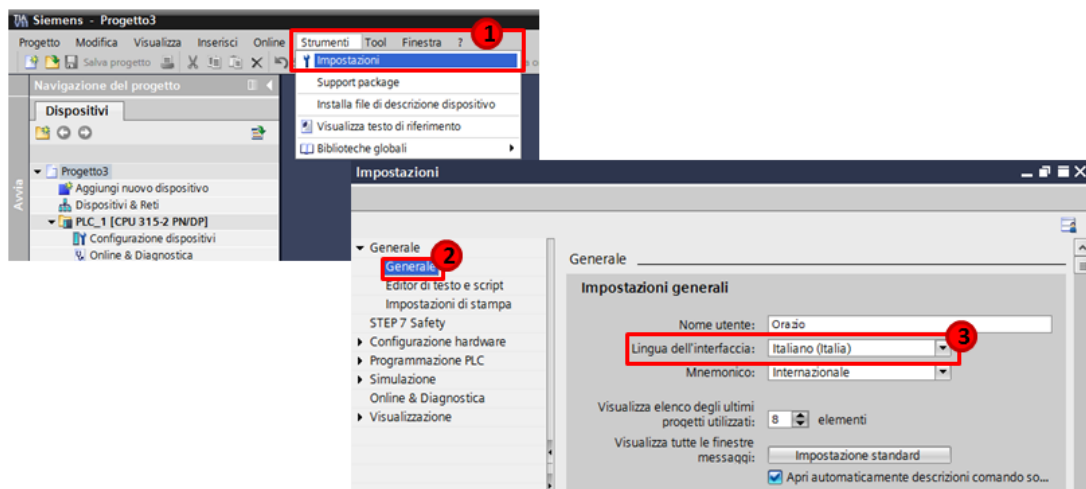
## 1.3.3 Strumento 'Ordini'

Il TIA Portal mette inoltre a disposizione la strumento '*Trova/sostituisci*', per cercare dei testi nella finestra di lavoro attualmente aperta.

1- Dalla '*Task card*' selezionare la sotto-finestra '*Ordini*' per far apparire lo strumento '*Trova/sostituisci*';
2- Inserire nel riquadro '*Trova:*', il testo da cercare nella finestra di lavoro attualmente aperta;
3- Se il testo viene trovato, sarà possibile anche sostituirlo inserendo nel riquadro '*Sostituisci:*' il nuovo testo e cliccando sul pulsante '*Sostituisci*'.

## 1.4 Opzioni TIA Portal

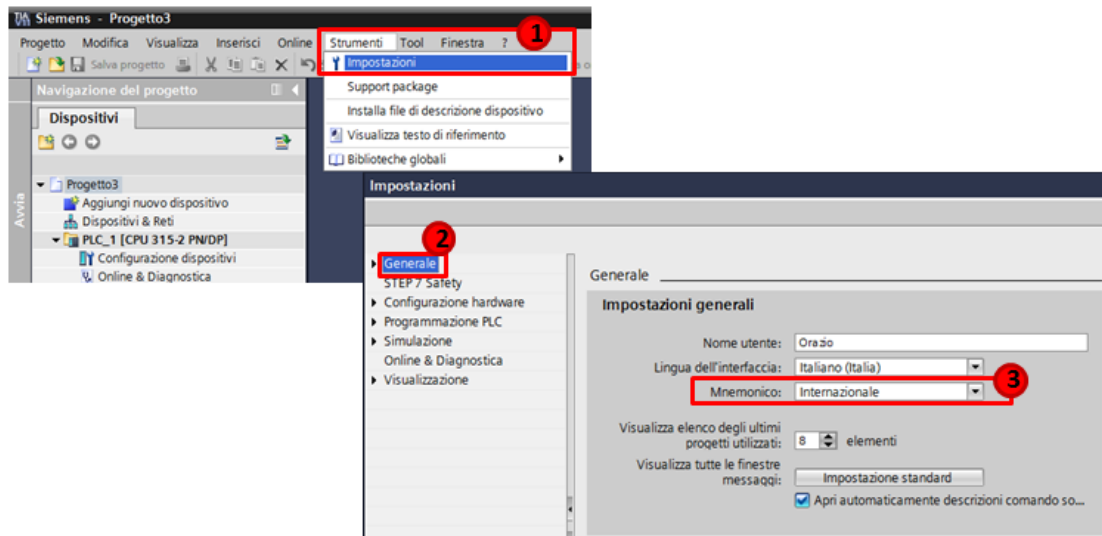
In questo capitolo vengono analizzate le opzioni del portale che solitamente sono le più utilizzate dagli utenti per adattare il portale alle proprie esigenze.

### 1.4.1 Definire la lingua di editazione

Per scegliere la lingua di editazione del TIA Portal è necessario eseguire le seguenti operazioni:

1- Scegliere dalla barra dei menù la voce '*Strumenti*' e quindi cliccare su '*Impostazioni*'. Nella finestra di lavoro si aprirà la finestra delle impostazioni del TIA Portal;
2- Dal menù sulla sinistra selezionare il sottomenù '*Generale*';
3- Selezionare la '*Lingua dell'interfaccia*' che si vuole impostare.

La nuova impostazione viene immediatamente applicata senza che vi sia la necessità di riavviare il TIA Portal.

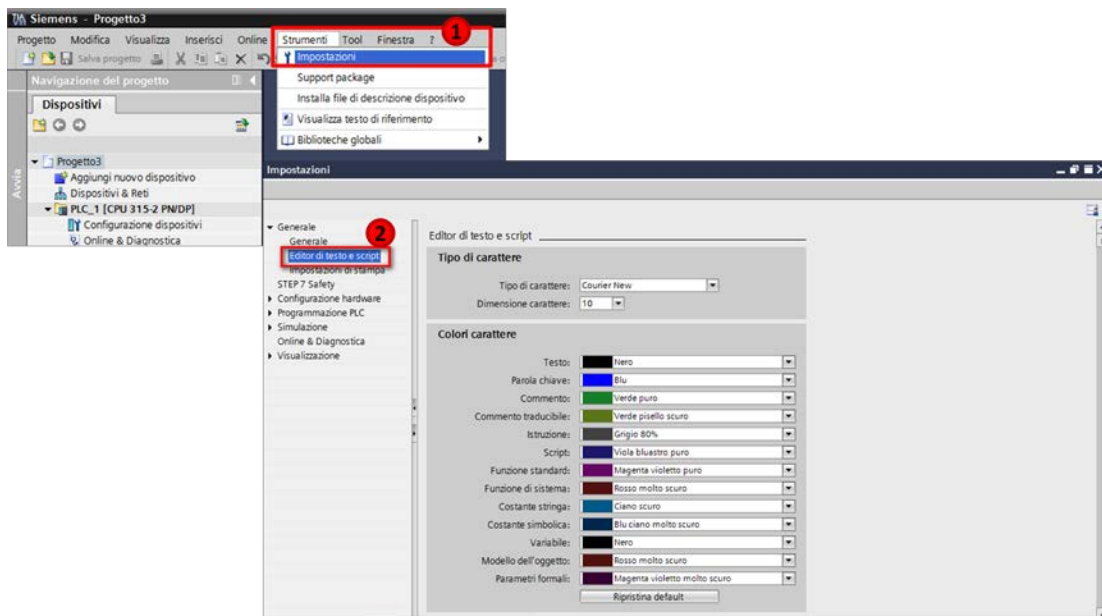
### 1.4.2 Modificare il mnemonico di programmazione

Il TIA Portal dà la possibilità di scegliere il tipo di mnemonico da utilizzare per la programmazione (Tedesco o Internazionale). A seconda del tipo di mnemonico utilizzato cambieranno alcuni dei comandi di programmazione. Per attivare un determinato mnemonico seguire le seguenti istruzioni:

1- Scegliere dalla barra dei menù la voce '*Strumenti*' e quindi cliccare su '*Impostazioni*'. Nella finestra di lavoro si aprirà la finestra delle impostazioni del TIA Portal;

2- Dal menù sulla sinistra selezionare il sottomenù '*Generale*';

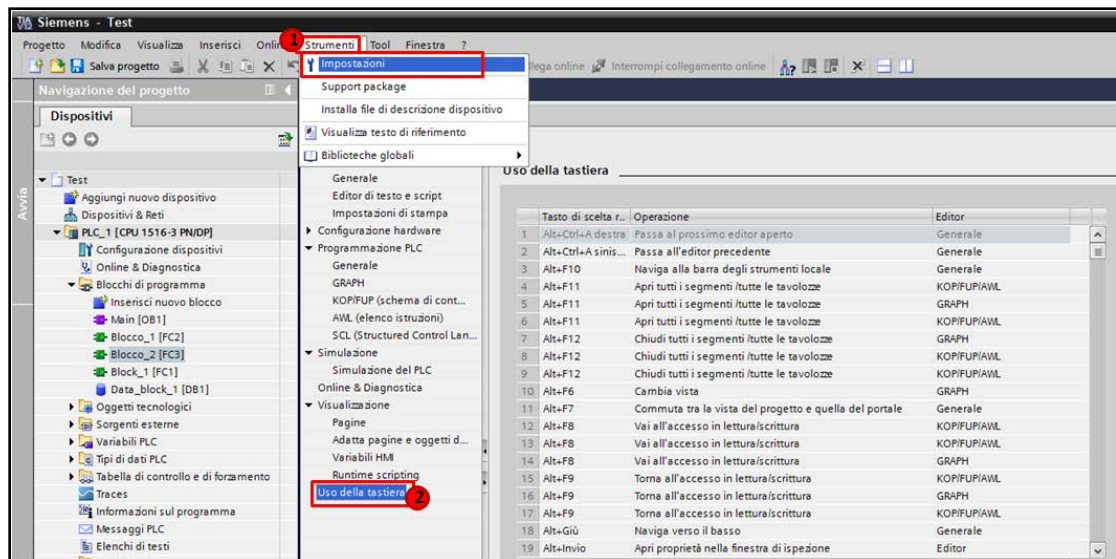
3- Selezionare il '*Mnemonico*' che si vuole impostare.

### 1.4.3 Modificare l'editor di testo e degli script

Il TIA Portal dà la possibilità di modificare le impostazioni dell'editor di testo del TIA Portal (es. per editor SCL o AWL):

1- Scegliere dalla barra dei menù la voce ‘*Strumenti*’ e quindi cliccare su ‘*Impostazioni*’. Nella finestra di lavoro si aprirà la finestra delle impostazioni del TIA Portal;

2- Dal menù sulla sinistra selezionare il sottomenù ‘*Generale*’ e quindi il menù ‘*Editor di testo e script*’;

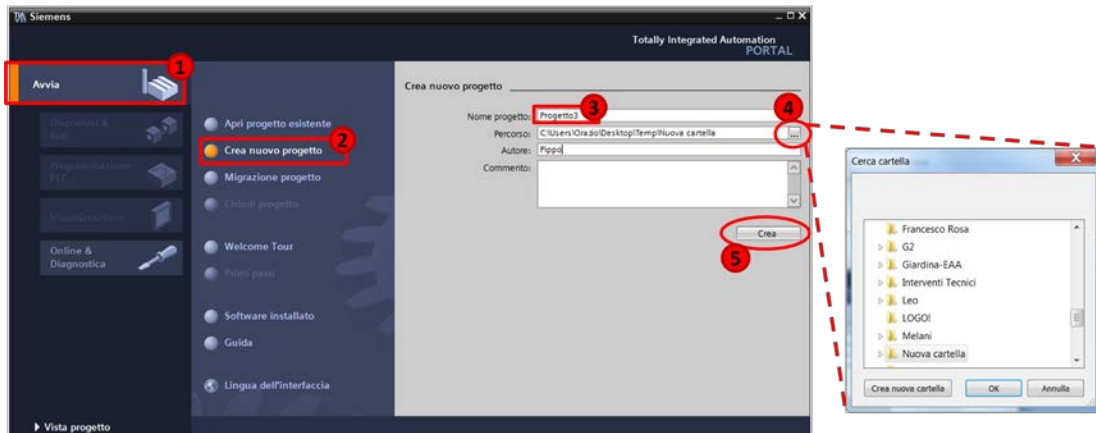
### 1.4.4 Tasti rapidi

Per visualizzare quali sono i tasti rapidi messi a disposizione dal TIA Portal è necessario accedere al menù delle impostazioni:

1- Scegliere dalla barra dei menù la voce ‘*Strumenti*’ e quindi cliccare su ‘*Impostazioni*’. Nella finestra di lavoro si aprirà la finestra delle impostazioni del TIA Portal;

2- Dal menù sulla sinistra selezionare il sottomenù ‘*Uso della tastiera*’;

# 2 Gestione dei progetti

## 2.1 Creare un progetto

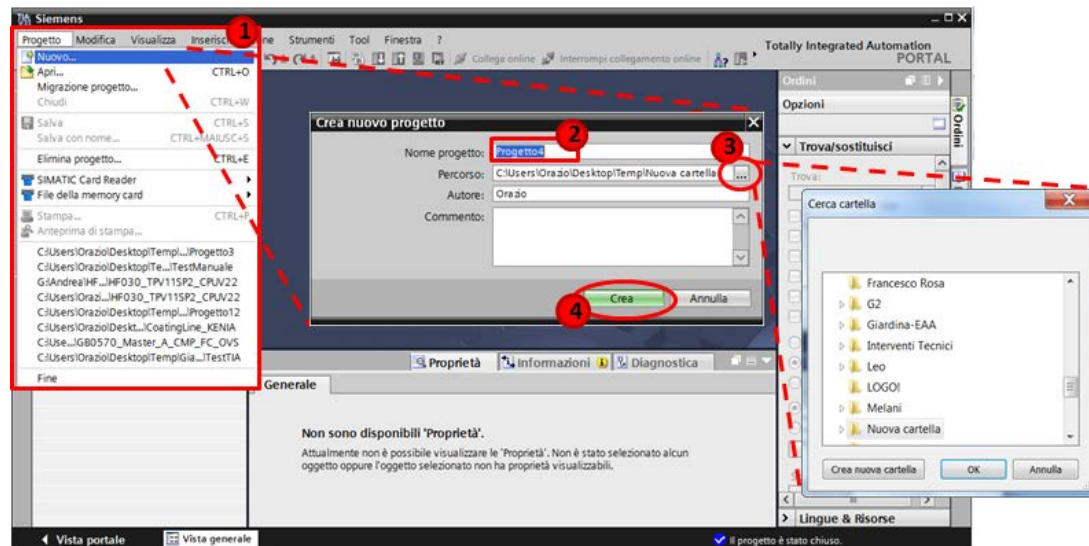
Dalla vista portale:

1- Dalla vista portale selezionare la voce ‘*Avvia*’;

2- Selezionare ‘*Crea nuovo progetto*’ dalla finestra delle operazioni;

3- Inserire nel campo ‘*Nome progetto*’ il nome da assegnare al nuovo progetto;

4- Scegliere la directory nella quale salvare la cartella relativa al nuovo progetto;

5- Cliccare sul tasto ‘*Crea*’ per creare i dati di base del nuovo progetto.

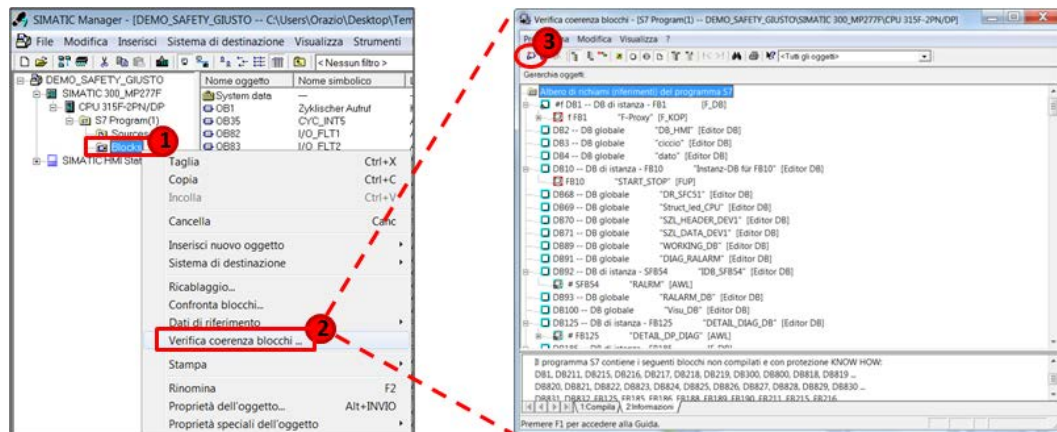
Dalla vista progetto invece:

1- Selezionare la voce ‘*Progetto*’ dalla barra dei menù e cliccare sulla voce ‘*Nuovo…*’;
2- Nella finestra che si apre, inserire il nome da assegnare al progetto nel campo ‘*Nome progetto*’;
3- Scegliere la directory nella quale salvare la cartella relativa al nuovo progetto;
4- Cliccare sul tasto ‘*Crea*’ per creare i dati di base del nuovo progetto.

## 2.2 Migrare un progetto

Il TIA Portal dà la possibilità di migrare progetti che sono stati fatti con ambienti di programmazione Siemens più vecchi, permettendo così al programmatore di recuperare gran parte del lavoro svolto in passato. Possono essere migrati progetti dallo SIMATIC STEP 7 5.4 o 5.5, dal TIA Portal V10.5, TIA Portal V11 e dal MicroWin.

### 2.2.1 Migrare un progetto da SIMATIC STEP 7 V5.4 o V5.5

Innanzitutto bisogna eseguire delle verifiche preliminari per vedere se il progetto può essere migrato:

1- Verificare che l’hardware utilizzato nel progetto fosse presente a catalogo Siemens il 1 Ottobre del 2007 altrimenti non è supportato dal TIA Portal (in questo caso potrà essere migrato soltanto il software); per l'esecuzione di questa verifica esiste un tool di supporto che si chiama *Readiness Check Tool* scaricabile dal sito http://support.automation.siemens.com introducendo nel campo di ricerca il seguente ID: *60162195*.
2- Verificare nello SIMATIC STEP 7 classico che il progetto non contenga delle incoerenze ed eventualmente lanciare una compilazione globale. Per farlo, aprire il progetto da migrare ed eseguire le seguenti operazioni per ogni CPU contenuta nel progetto:

a. Cliccare con pulsante destro del mouse sulla cartella ‘*Blocks*’;

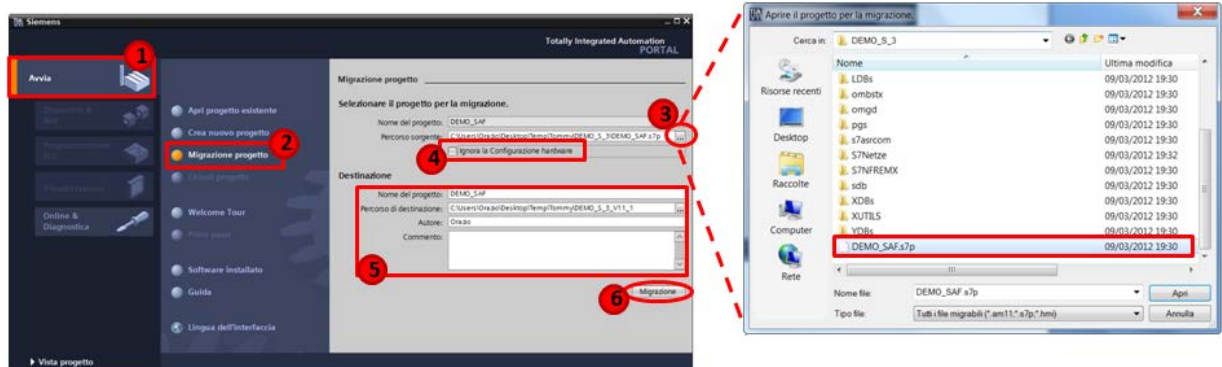
b. Selezionare la voce ‘*Verifica coerenza blocchi…*’;

c. Cliccare sul tasto ‘*Compila*’ per avviare la compilazione totale dei blocchi.

3- Installare nel nuovo ambiente TIA Portal i file GSD utilizzati nel progetto (vedi capitolo 3.1.2.1.1).

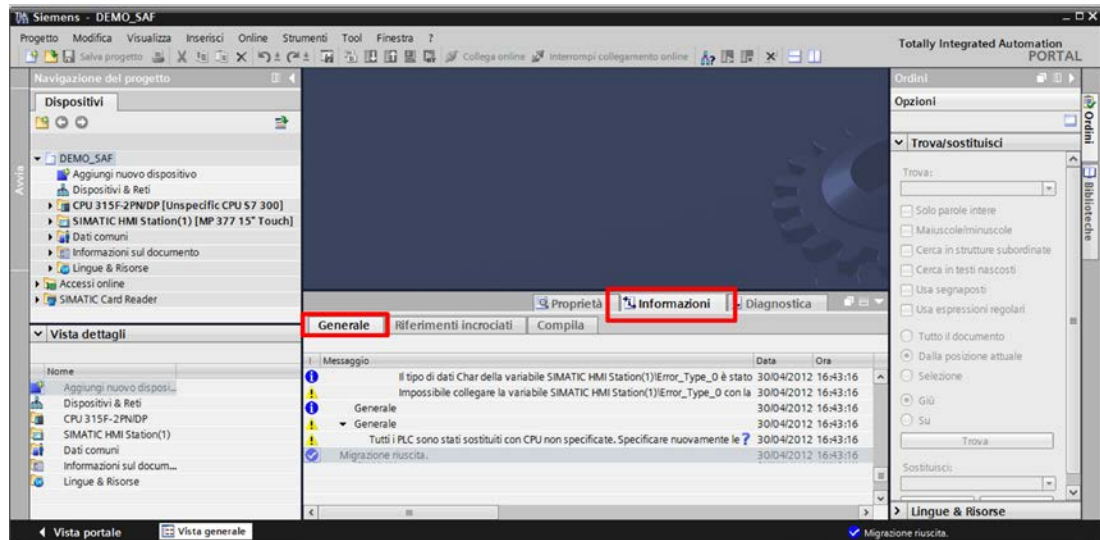
Vi sono due diverse procedure di migrazione se il vecchio ambiente SIMATIC STEP 7 e il TIA Portal siano installati sulla stessa macchina o meno.

### 2.2.1.1 SIMATIC STEP 7 classico e TIA Portal sullo stesso PC

Se TIA Portal e SIMATIC STEP 7 classico sono installati sullo stesso PC bisogna seguire le seguenti operazioni:

1- Dalla vista portale selezionare la voce ‘*Avvia*’;

2- Selezionare ‘*Migrazione progetto*’ dalla finestra delle operazioni;

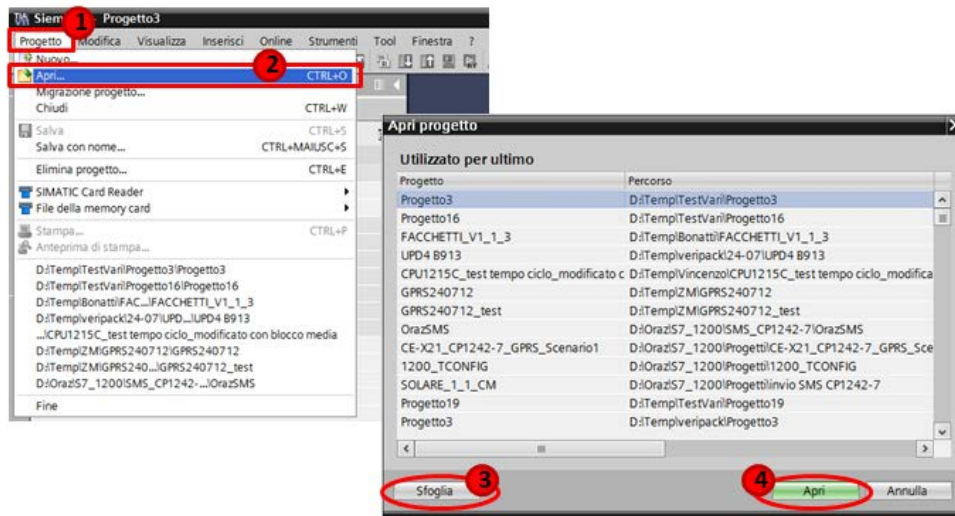
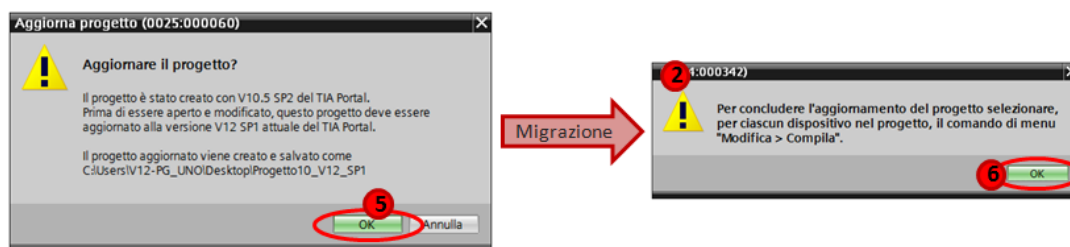
3- Selezionare, alla voce ‘*Percorso sorgente*’ il file con estensione ‘*.s7p*’ del progetto da migrare;

4- Decidere se si vuole migrare anche la configurazione hardware o soltanto il codice dei blocchi;
5- Inserire i dati del nuovo progetto di destinazione;
6- Lanciare la migrazione con il tasto ‘Migrazione’.

Al termine della migrazione verrà aperto direttamente il progetto nel portale TIA Portal e le informazioni relative al risultato della compilazione verranno riportate nella Finestra di ispezione alla voce ‘*Informazioni*’ → ‘*Generale*’.

### 2.2.1.2 SIMATIC STEP 7 classico e TIA Portal su PC diversi

Nel caso in cui TIA Portal e SIMATIC STEP 7 classico sono su PC diversi, è necessario installare, sul PC con lo SIMATIC STEP 7 classico un '*Migration Tool*' fornito da Siemens che permette di generare il progetto '*.ap12*' a partire dal progetto SIMATIC STEP 7 classico per poi poterlo aprire sull'altro PC direttamente nel TIA Portal.
Il Tool è presente sul CD di installazione dello SIMATIC STEP 7 V12.

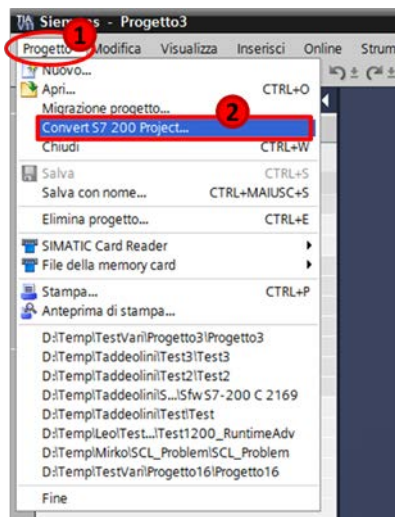
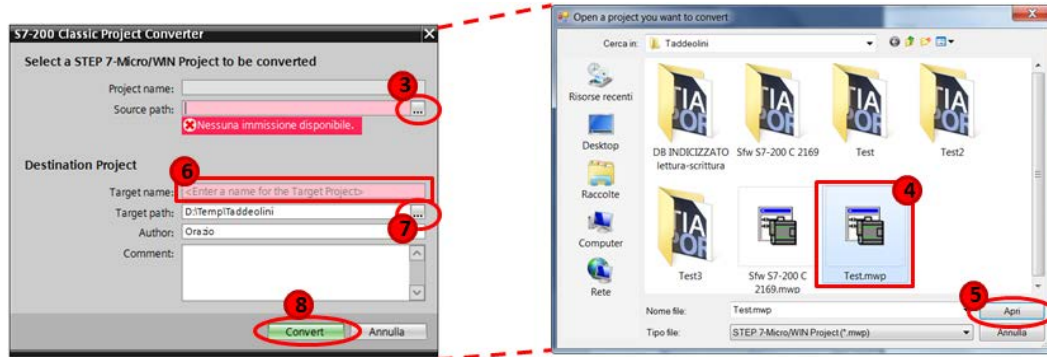
## 2.2.2 Migrare un progetto dal TIA Portal V10.5

Per migrare un progetto dal TIA Portal V10.5 al TIA Portal V12, è necessario prima eseguire la migrazione a TIA Portal V11 e, successivamente, migrare a TIA Portal V12. Non è necessario aver installato sullo stesso PC TIA Portal V10.5 e TIA Portal V11. Sul PC con il TIA Portal V11 è necessario eseguire le seguenti operazioni dalla ‘*Vista progetto*’:

1- Selezionare la voce '*Progetto*' dal menù degli strumenti;
2- Selezionare la voce '*Apri…*';
3- Scegliere il progetto dall'elenco degli ultimi progetti aperti oppure selezionarlo dalla relativa directory cliccando sul tasto '*Sfoglia*';
4- Cliccare sul tasto '*Apri*' per aprire il progetto.

5- Per avviare la conversione cliccare sul tasto '*OK*' nella finestra di avviso che si apre;
6- A migrazione conclusa si aprirà la finestra di avviso. Cliccare su 'OK' ed eseguire la compilazione dei singoli dispositivi del progetto per verificare se la migrazione è stata eseguita correttamente.

Eventuali errori vengono segnalati nella '*Finestra delle proprietà*', nella finestra '*Informazioni*' e nella sotto-finestra '*Compila*'.

A questo punto è possibile migrare il progetto alla versione V12 come riportato nel capitolo 2.2.5.

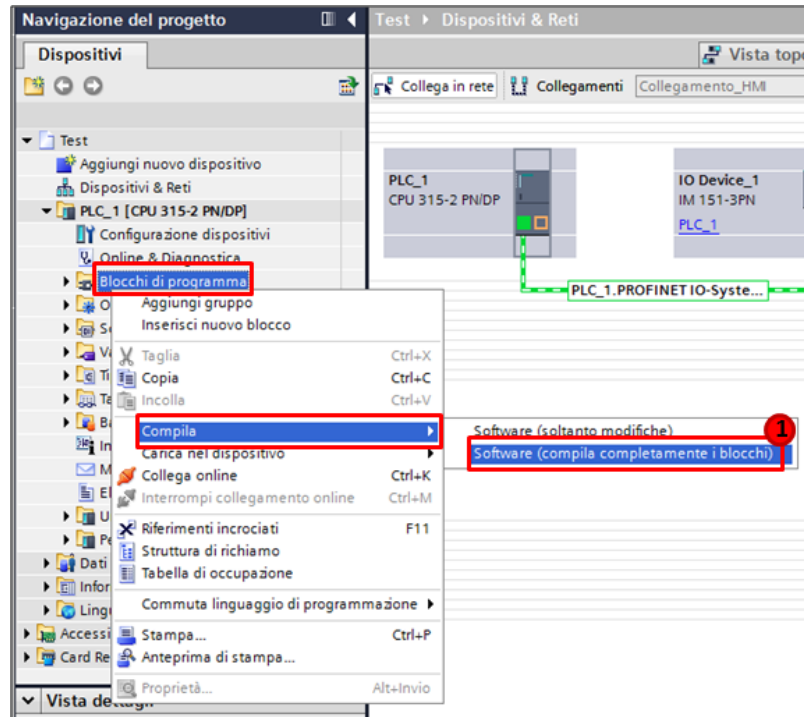
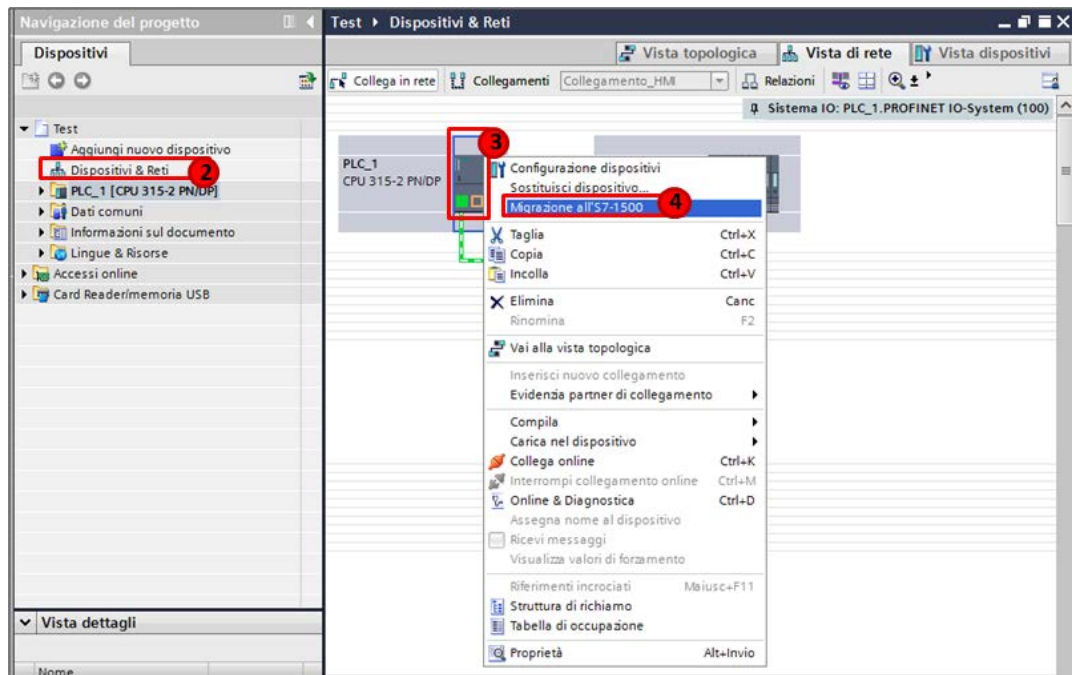
### 2.2.3 Migrare un progetto dell'S7-200

Per migrare un progetto, originariamente scritto in MicroWin, è necessario obbligatoriamente installare sullo stesso PC sia *MicroWin V4.0 SP6* (o superiore) che il *TIA Portal V11 SP2* (o superiore). E' necessario inoltre installare un ulteriore software di migrazione gratuito (*SIMATIC S7-200 to SIMATIC S7-1200 software conversion tool*) che è necessario richiedere al servizio di hotline Siemens. Una volta migrato il progetto al TIA Portal V11 SP2 è possibile migrare il progetto a TIA Portal V12.

1- Dalla vista progetto selezionare la voce '*Progetto*', dalla barra dei menù;
2- Se il software di migrazione è stato installato correttamente, sarà disponibile la voce '*Convert S7 200 Project…*';

3- Selezionare il percorso del progetto di origine alla voce ‘*Source path*’;
4- Selezionare il progetto da migrare scritto in *MicroWin* (estenzione ‘*.mwp*’);
5- Cliccare sul pulsante ‘*Apri*’;
6- Inserire il nome da assegnare al nuovo progetto nel campo ‘*Target name*’;
7- Scegliere la directory in cui salvare il progetto migrato nel TIA Portal V11;
8- Cliccare sul tasto ‘*Convert*’ per lanciare la conversione.

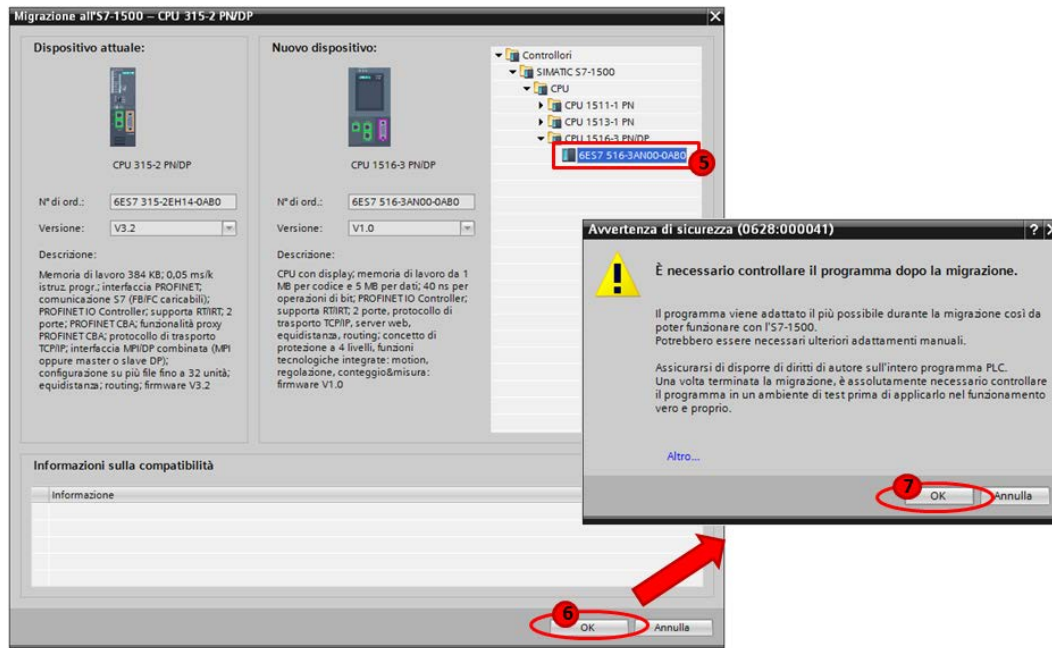
Al termine della conversione, lanciare la compilazione dei blocchi di programma per vedere se ci sono stati degli errori di conversione.
A questo punto è possibile migrare il progetto alla versione V12 come riportato nel capitolo 2.2.5.

**ATTENZIONE**!!! il software di migrazione da MicroWin non è in grado di migrare tutti i tipi di comandi. Nel caso in cui parti di codice non fossero correttamente migrate, è necessario sistemare il codice manualmente.

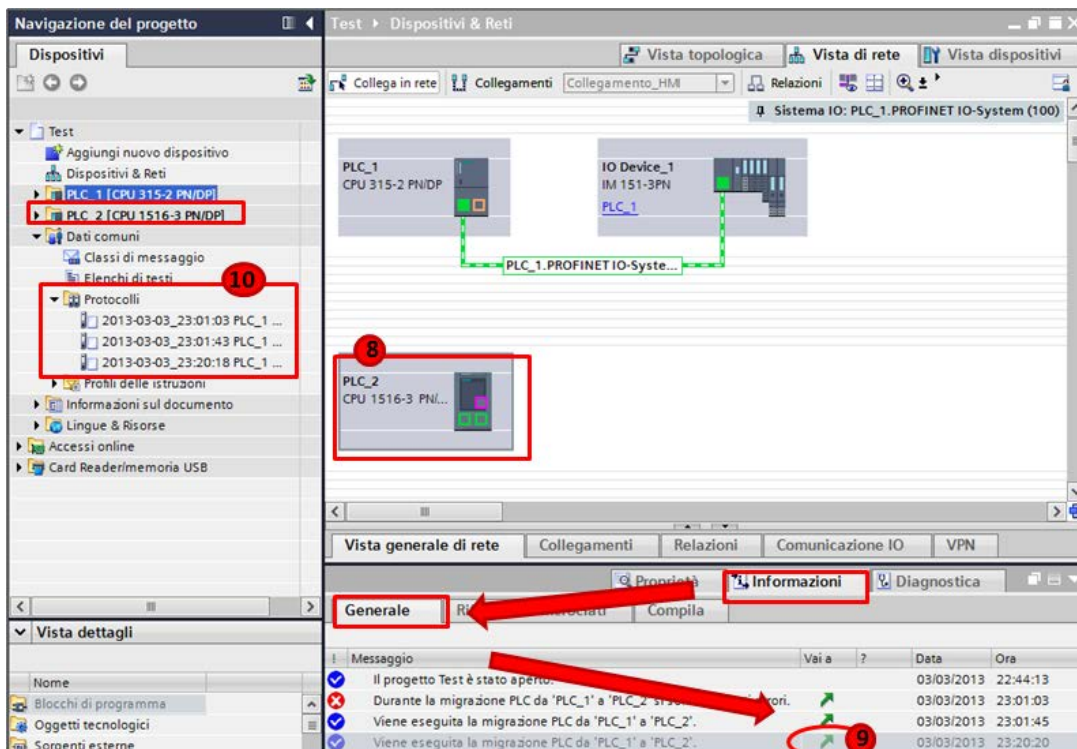
### 2.2.4 Migrare un progetto da S7-300/S7-400 a S7-1500

Con il TIA Portal V12 è possibile migrare il software da un S7-300/S7-400 a un S7-1500. Se il progetto S7-300/S7-400 è sullo SIMATIC STEP 7 Classic, è necessario prima di tutto migrare al mondo TIA Portal come descritto nel capitolo 2.2.1. Dopodichè seguire le seguenti operazioni:

1- Prima di tutto è necessario essere certi che nel dispositivo di partenza non ci siano errori. Per questo cliccare col tasto destro del mouse sulla cartella '*Blocchi di programma*', scegliere '*Compila*' e quindi '*Software (compila completamente i blocchi)*';

2- Portarsi nella '*Vista di rete*';

3- Cliccare col pulsante destro sul dispositivo che si vuole migrare;

4- Selezionare la voce '*Migrazione all'S7-1500*';

5- Scegliere la CPU della serie S7-1500 di destinazione;

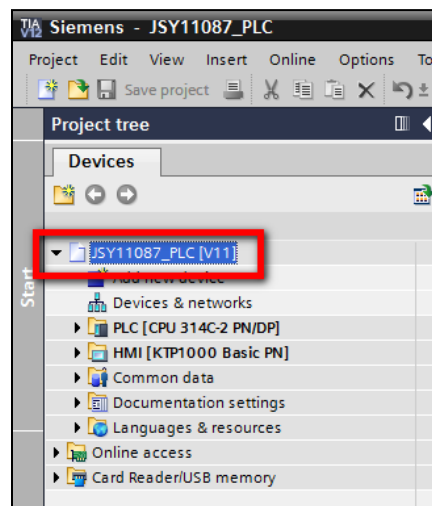
6- Cliccare su '*OK*';

7- Nella finestra di avviso che appare cliccare su '*OK*';

8- Verrà realizzata una nuova stazione S7-1500 che contiene il software migrato. Sarà necessario sistemare l'hardware manualmente, parametrizzando la stazione centrale e cambiando il controller della periferia decentrata;

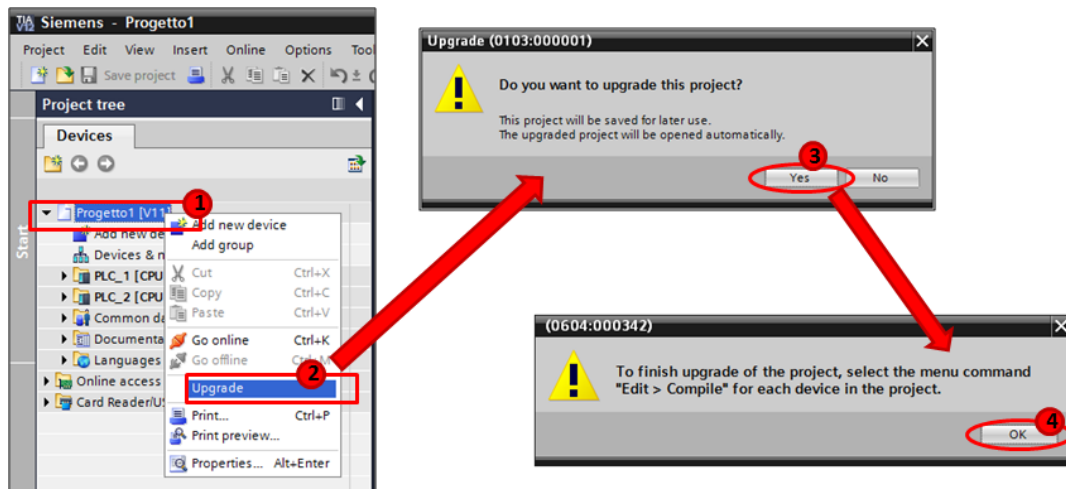
9- Nella '*Finestra delle informazioni*', sotto-finestra '*Generale*', viene mostrato il risultato della migrazione. Tramite la freccia verde è possibile accedere al log dettagliato di migrazione che riporta quali sono le parti di codice in cui il tool di migrazione ha dovuto apportare delle modifiche per renderlo compatibile con il nuovo PLC, oppure le parti che il tool non è stato in grado di migrare e spetta quindi al programmatore sistemarle manualmente;

10- Nella finestra di '*Navigazione del progetto*', nella cartella '*Dati comuni*' vengono salvati tutti i log delle migrazioni eseguite.

### 2.2.5 Migrare un progetto da V11 a V12

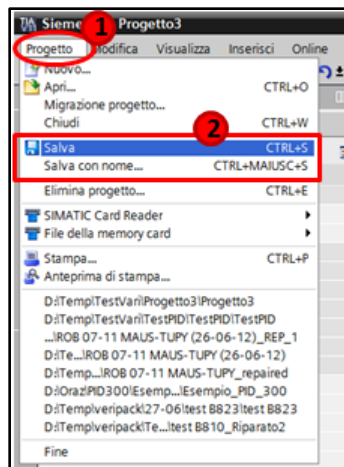
Con il TIA Portal V12 è possibile aprire anche progetti in versione V11 (estensione .ap11) in '*modalità compatibile*' e continuare a lavorare su questi progetti con tutte le funzionalità che erano già a disposizione nella V11. Questa situazione è riconoscibile nella finestra di navigazione del progetto, con l'aggiunta del testo '*[V11]*' di fianco al nome del progetto:

Se poi l'utente vuole applicare al vecchio progetto, le nuove funzionalità introdotte con il TIA V12, allora è costretto ad eseguire l'upgrade del progetto. L'upgrade creerà un nuovo file di progetto nella stessa directory in cui è presente il progetto in versione V11. Per preparare il progetto all'upgrade è necessario, prima di tutto,

SIEMENS

eseguire una compilazione globale dei singoli dispositivi presenti nel progetto TIA V11 e quindi seguire le seguenti operazioni:

1- Cliccare col pulsante destro sul titolo del progetto nella finestra di navigazione del progetto;
2- Cliccare sulla voce '*Upgrade*';
3- Confermare il messaggio di richiesta di conferma dell'upgrade;
4- Cliccare sul tasto '*OK*' per concludere la migrazione e compilare i dispositivi nel nuovo progetto.

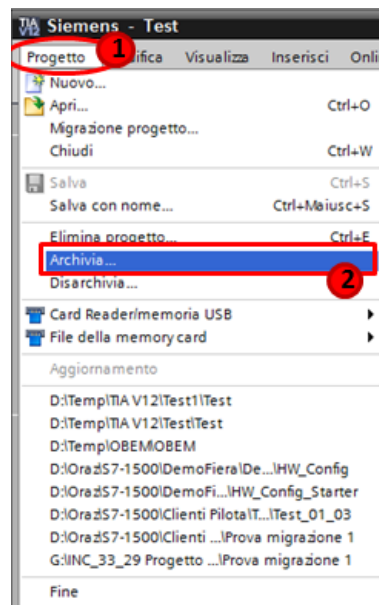
**ATTENZIONE**: non sarà più possibile aprire il progetto risultato dell'upgrade con il TIA V11.

## 2.3 Salvare un progetto

Il salvataggio del progetto viene eseguito con la seguente procedura:

1- Selezionare la voce '*Progetto*' dal menù degli strumenti;
2- Selezionare la voce '*Salva*' oppure '*Salva con nome…*' secondo le esigenze.

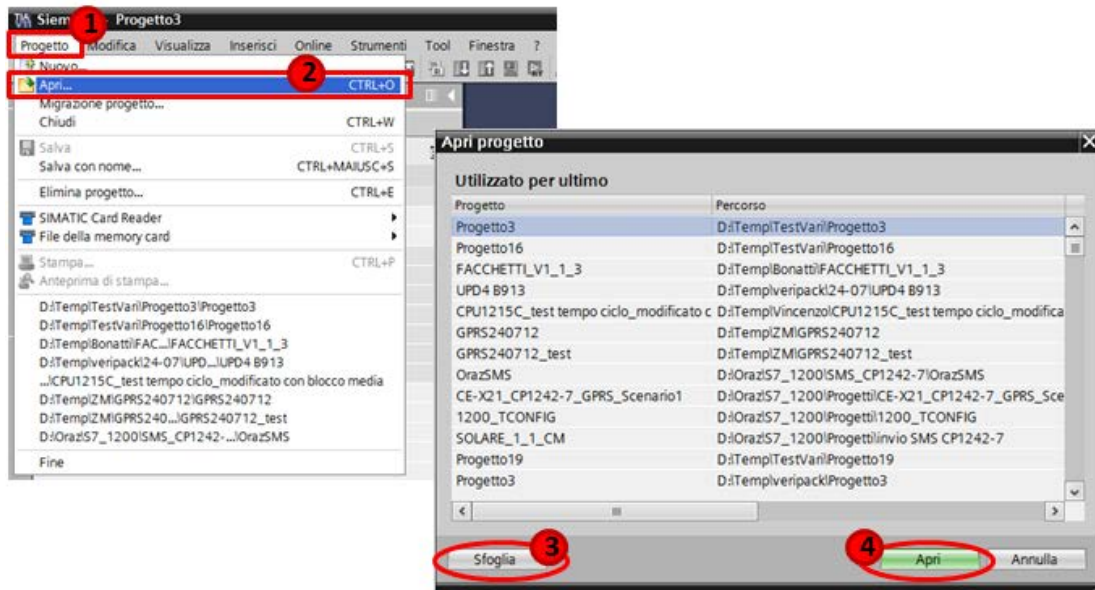
NOTA: E' possibile salvare anche con errori dato che, al momento del salvataggio, non viene eseguita la compilazione.

## 2.4 Archiviare un progetto

Nella versione TIA Portal V12, è possibile anche archiviare un progetto in un file di tipo '.*zap12*'. L'archiviazione permette una riorganizzazione dei dati del progetto in modo tale da ridurre la dimensione del progetto stesso. Per farlo:

1- Selezionare la voce '*Progetto*' dal menù degli strumenti;
2- Selezionare la voce '*Archivia*' per aprire la finestra di archiviazione.

## 2.5 Aprire un progetto

### 2.5.1 Aprire un progetto editabile

Per aprire un progetto già esistente e poterlo modificare, seguire la seguente procedura:

1- Selezionare la voce '*Progetto*' dal menù degli strumenti;

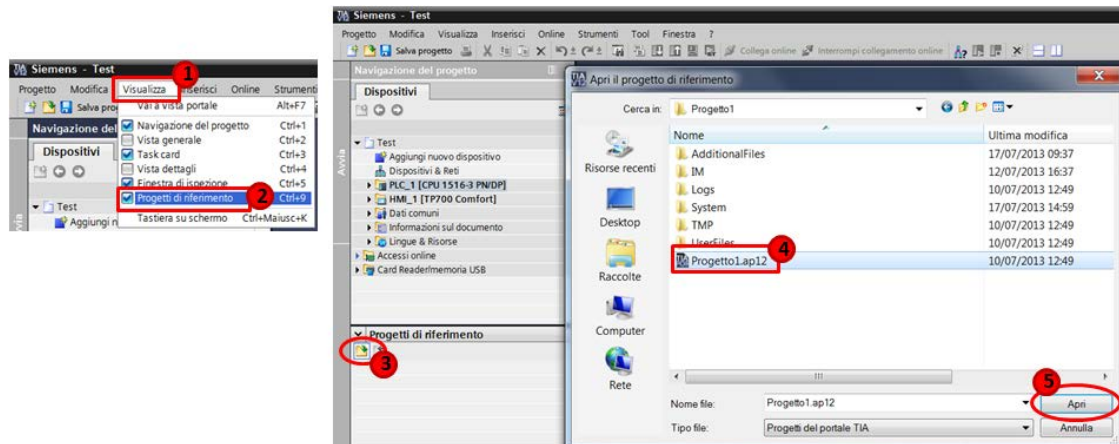
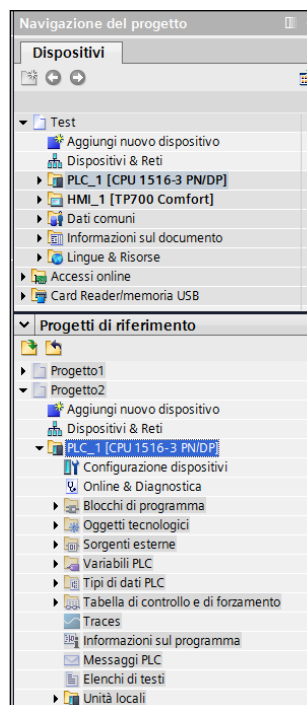
2- Selezionare la voce '*Apri…*';

3- Scegliere il progetto dall'elenco degli ultimi progetti aperti oppure selezionarlo dalla relativa directory cliccando sul tasto '*Sfoglia*';

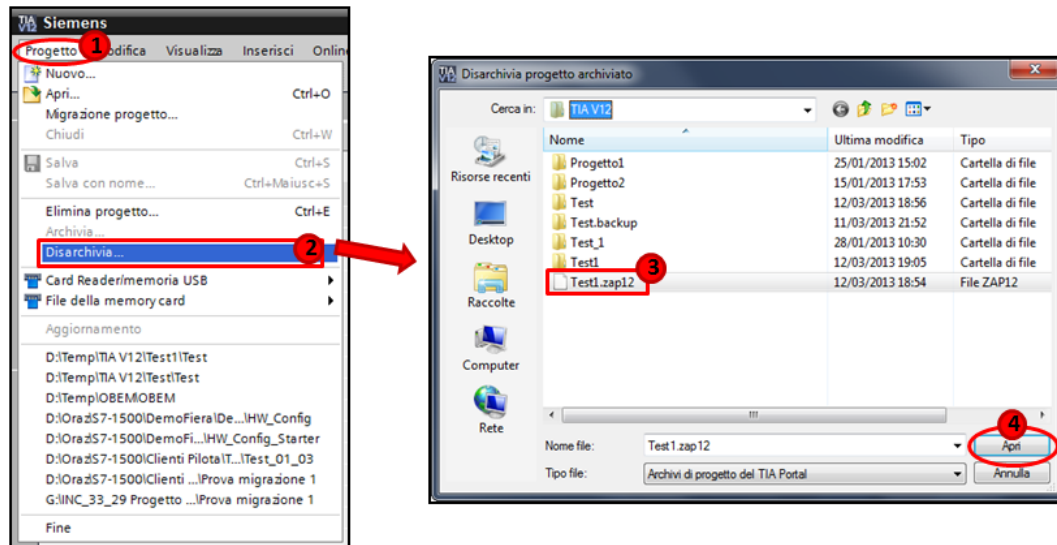
4- Cliccare sul tasto '*Apri*' per aprire il progetto.

**ATTENZIONE**: In questo modo, se vi fosse un progetto aperto in quest'istanza del TIA Portal, questo verrà chiuso. Per aprire più progetti contemporaneamente, entrambi editabili, è necessario aprire più istanze del TIA Portal.

### 2.5.2 Aprire un progetto di riferimento

E' possibile, nel TIA Portal V12, aprire un progetto già esistente, in modalità non editabile, senza chiudere il progetto su cui si sta lavorando. Questo è utile per copiare parti di un vecchio progetto, preservandosi dal rischio di modificarlo. Per poterlo fare seguire la seguente procedura:

1- Selezionare la voce ‘*Visualizza*’ dal menù degli strumenti;
2- Selezionare la voce ‘*Progetti di riferimento*’. In questo modo compare, sotto la finestra di navigazione del progetto, la finestra di gestione dei '*Progetti di riferimento*';
3- Cliccare sul pulsante '*Apri il progetto di riferimento*';
4- Selezionare il progetto da aprire;
5- Cliccare sul pulsante '*Apri*'.

I progetti aperti nella finestra di '*Progetti di riferimento*' vengono rappresentati con lo sfondo grigio perchè non possono essere editati. Da qui è possibile, per drag&drop, copiare oggetti e portarli nel progetto editabile.

## 2.6 Disarchiviare un progetto

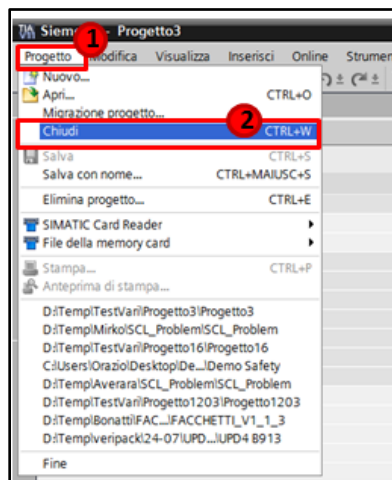
Per aprire un progetto, precedentemente archiviato, seguire la seguente procedura:

1- Selezionare la voce ‘*Progetto*’ dal menù degli strumenti;

2- Selezionare la voce ‘*Disrchivia...*’ per aprire la finestra di disarchiviazione;

3- Selezionare il file '*.zap12*' che si vuole disarchiviare;

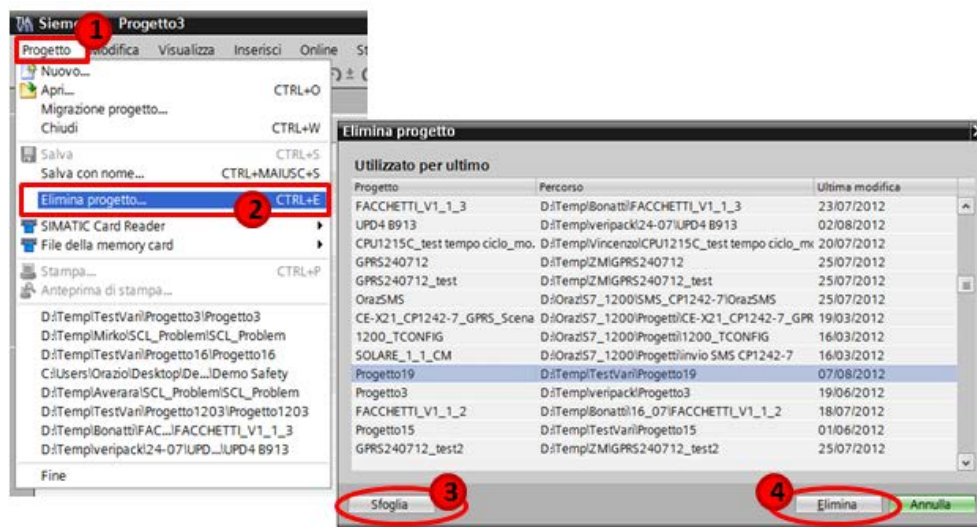
4- Cliccare sul pulsante '*Apri*'.

## 2.7 Chiudere un progetto

Per chiudere un progetto attualmente aperto, seguire la seguente procedura:

1- Selezionare la voce ‘*Progetto*’ dal menù degli strumenti;

2- Selezionare la voce ‘*Chiudi*’;

## 2.8 Eliminare un progetto

Per eliminare un progetto, utilizzando il TIA Portal, è necessario seguire la seguente procedura:

1- Selezionare la voce '*Progetto*' dal menù degli strumenti;

2- Selezionare la voce '*Elimina progetto…*';

3- Scegliere il progetto dall'elenco degli ultimi progetti aperti oppure selezionarlo dalla relativa directory cliccando sul tasto '*Sfoglia*';

4- Cliccare sul tasto '*Elimina*' per eliminare il progetto e la relativa cartella.

**TIPS & TRICKS**

E' possibile eliminare un progetto anche da Windows Explorer andando ad eliminare la cartella del progetto, nella directory di salvataggio.

## 2.9 Opzioni di progetto

In questo capitolo verranno analizzate le opzioni relative ad un determinato progetto che solitamente sono maggiormente utilizzate dagli utenti.

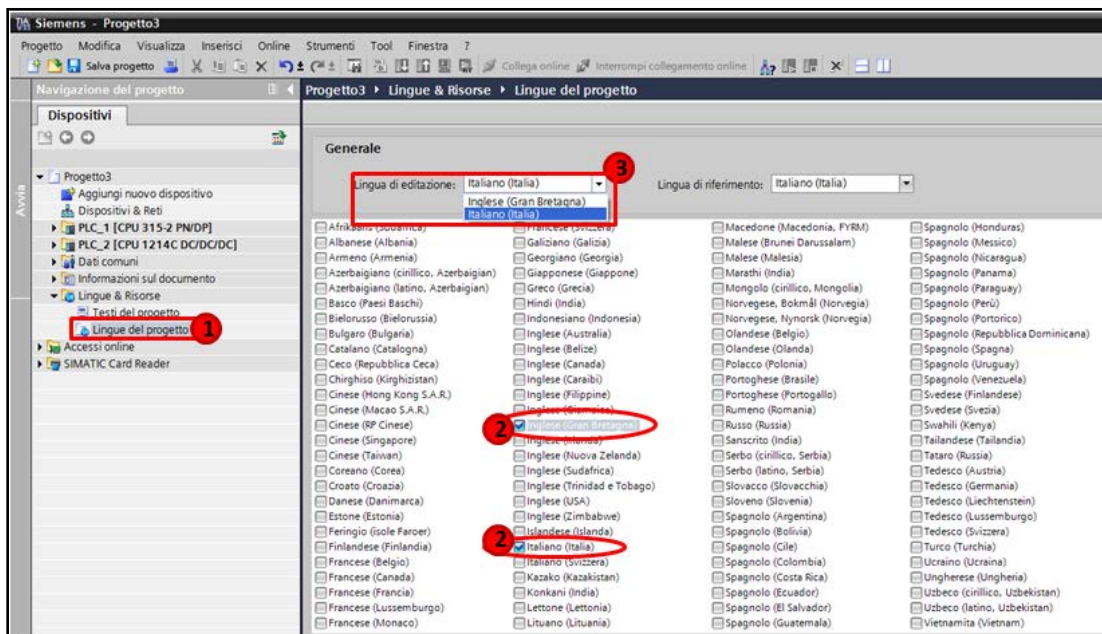
### 2.9.1 Gestione progetto multilingue

L'inserimento di testi durante l'elaborazione di un progetto avviene in una lingua di editazione impostata. Se il progetto viene poi inoltrato a un altro utente che non

conosce questa lingua, tutti i testi di rilievo devono essere tradotti in una lingua a lui comprensibile.

Per far fronte a questa necessità, con TIA Portal tutti i testi sono traducibili in modo che chiunque utilizzi i testi del progetto li possa visualizzare nella lingua desiderata.

### 2.9.1.1 Definizione delle lingue del progetto

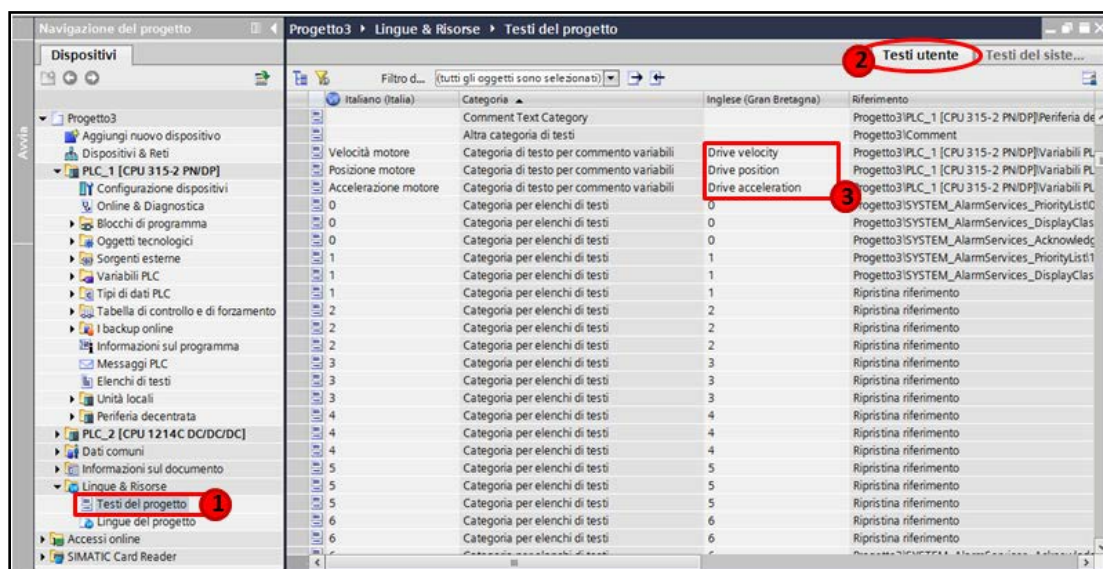
Per scegliere le lingue in cui si potranno successivamente tradurre i testi del progetto, eseguire le seguenti operazioni:

1- Selezionare la voce '*Lingue del progetto*' dalla cartella '*Lingue & Risorse*' che si trova nella finestra di '*Navigazione del progetto*';

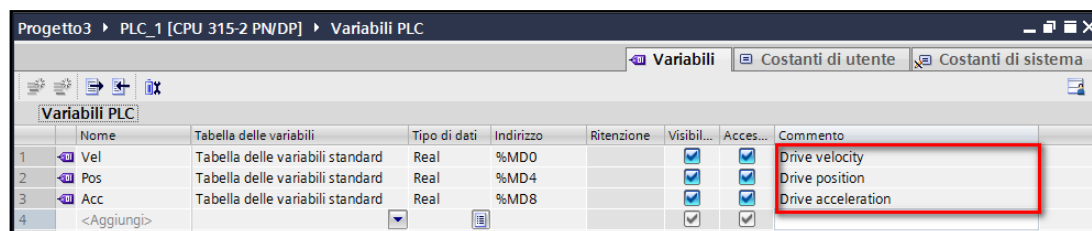
2- Selezionare dall'elenco nella '*Finestra di lavoro*', le lingue in cui si vorrà tradurre il progetto in questione;

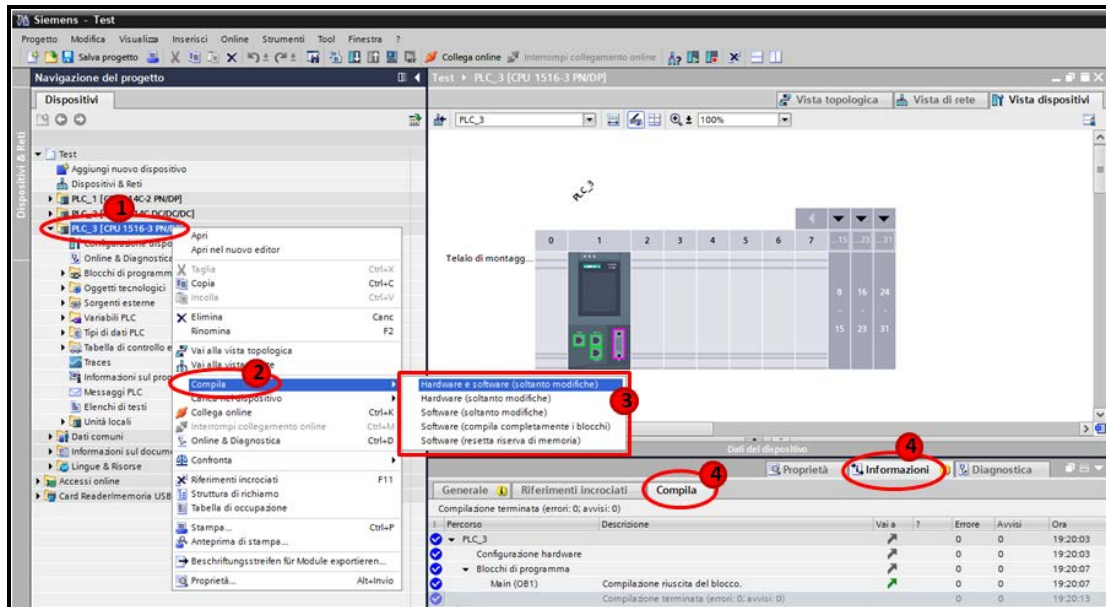
3- Selezionare quindi la '*lingua di editazione*' tra quelle selezionate. Per lingua di editazione si intende la lingua al momento utilizzata per la progettazione;

### 2.9.1.2 Definizione dei testi del progetto

Una volta scelte le lingue del progetto è possibile definire le traduzioni dei singoli testi del progetto (commenti alle variabili, commenti ai segmenti, testi dei pannelli, testi di allarme ecc.). Di seguito vediamo un esempio di traduzione di tre commenti a tre variabili.

Dopo aver definito i commenti nella lingua di editazione (in questo caso è l'Italiano), seguire le seguenti operazioni.

1- Selezionare la voce 'Testi *del progetto*' dalla cartella '*Lingue & Risorse*' che si trova nella finestra di '*Navigazione del progetto*';
2- Nella '*Finestra di lavoro*' selezionare la sotto-finestra '*Testi utente*';
3- Nella '*Finestra di lavoro*' comparirà l'elenco di tutti i testi del progetto nella lingua di editazione, tra cui troviamo anche i commenti alle tre variabili. Nelle colonne delle altre lingue inserire le relative traduzioni.

In questo modo, nel momento in cui viene scelta una lingua di editazione diversa, i tre commenti verranno tradotti in tutto il progetto.

## 2.10 Compilare un dispositivo

Esistono diversi tipi e comandi di compilazione a seconda di quale parte di progetto si voglia compilare. Le operazioni da eseguire per lanciare la compilazione sono le seguenti:

1- Nella finestra di *Navigazione del progetto*, fare click col tasto destro del mouse sulla cartella del PLC di cui si vogliono compilare i dati di progetto;

2- Dal menù che appare selezionare la voce '*Compila*';

3- Selezionare il tipo di compilazione che si vuole eseguire:

   a. '*Hardware e software (soltanto modifiche)*': compilazione globale delle modifiche apportate a tutta la stazione dall'ultima compilazione;

   b. *'Hardware(soltanto modifiche)'*: compilazione delle modifiche apportate alla sola configurazione hardware dall'ultima compilazione;

   c. *'Software (soltanto modifiche)'*: compilazione delle modifiche apportate al software dall'ultima compilazione;

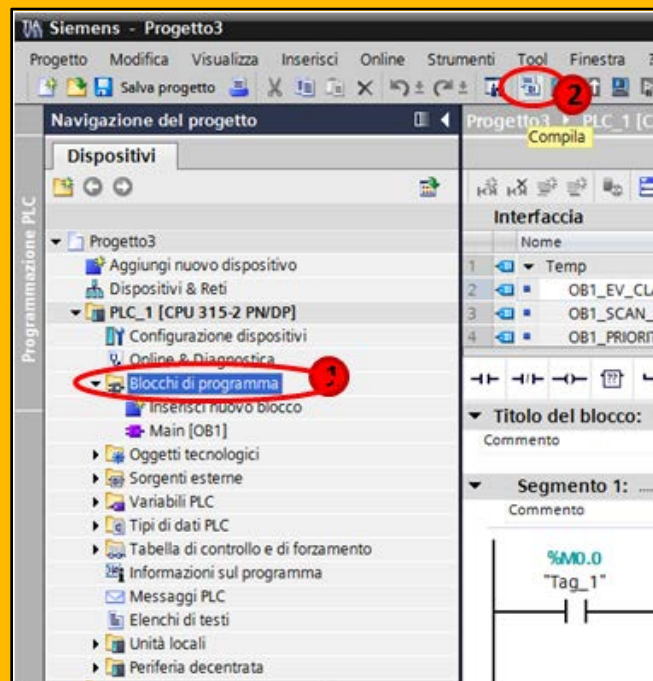
   d. *'Software (compila completamente i blocchi)'*: compilazione globale di tutto il software;

   *e.* *'Software (resetta riserva di memoria)':* le variabili contenute nella riserva di memoria vengono spostate nella memoria standard e il blocco viene compilato (solo per S7-1500).

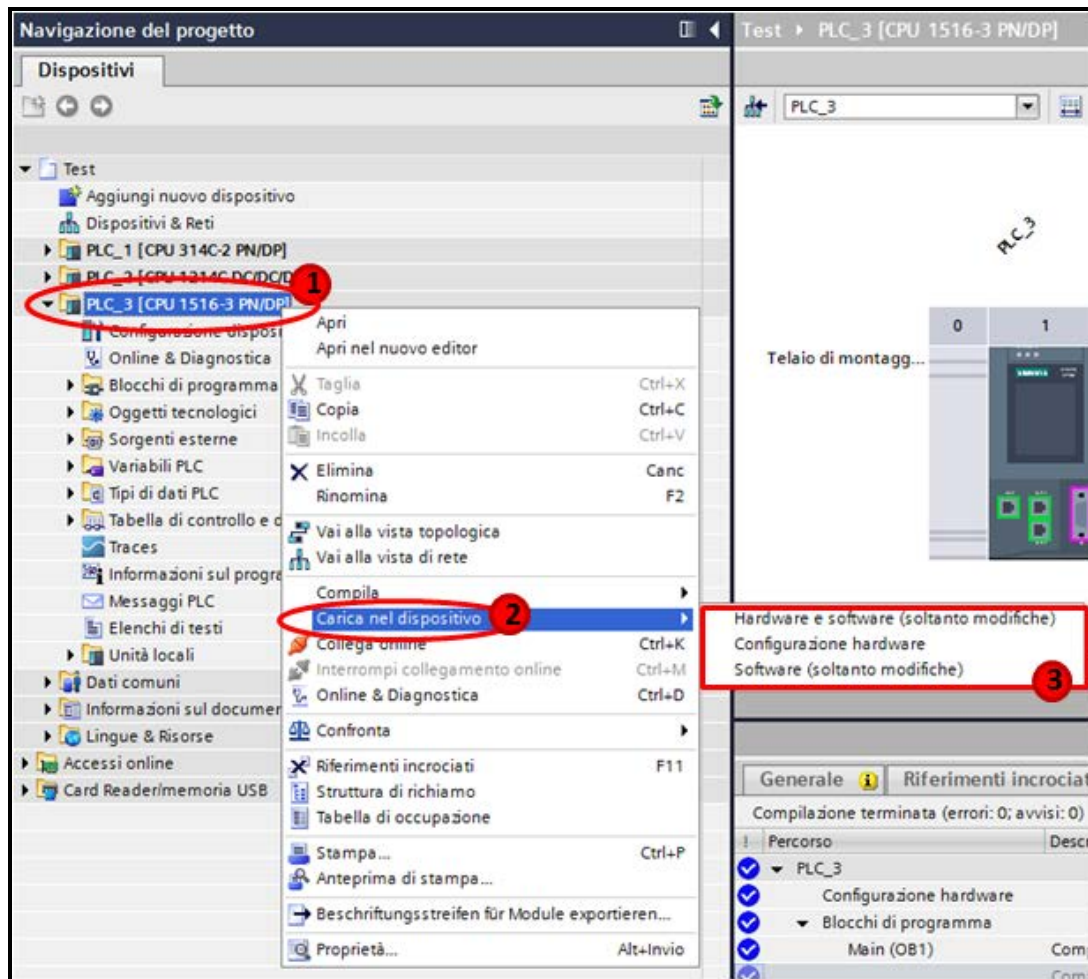
4- Per verificare eventuali errori di compilazione selezionare, nella '*finestra di ispezione*', la voce '*Informazioni*';
5- Selezionare la finestra '*Compila*'.

**ATTENZIONE!!!** Compilare un progetto non significa salvare le modifiche.

**TIPS & TRICKS**

La compilazione delle modifiche può essere lanciata più velocemente sfruttando il relativo tasto rapido presente sulla barra degli strumenti:

1- Selezionare dalla finestra di '*Navigazione nel progetto*', l'oggetto che si vuole compilare (es. singolo blocco, intera cartella blocchi, intera stazione…);
2- Cliccare sul tasto rapido '*Compila*' per lanciare la compilazione.

## 2.11 Eseguire il download del dispositivo

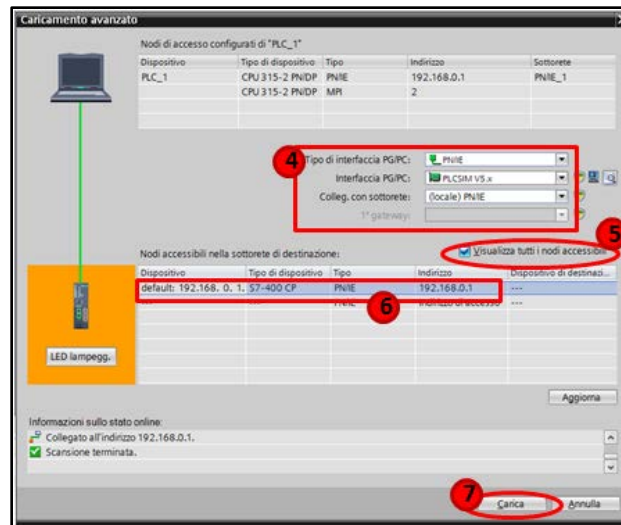
Una volta realizzato il progetto, è necessario caricarlo nel PLC. Esistono diversi tipi e comandi di caricamento nel PLC a seconda di quale parte di progetto si voglia caricare. Le operazioni da eseguire per lanciare il download sono le seguenti:

1- Nella finestra di '*Navigazione del progetto'*, fare click col tasto destro del mouse sulla cartella del PLC sul quale vogliamo eseguire il download;

2- Dal menù che appare selezionare la voce '*Carica nel dispositivo*';

3- Selezionare il tipo di caricamento che si vuole eseguire:

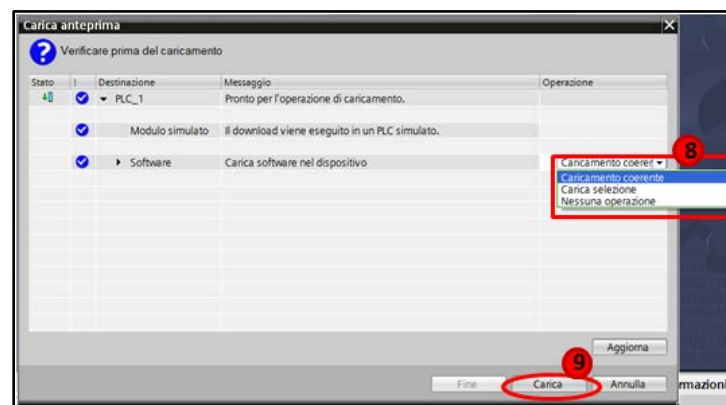
   a. '*Hardware e software (soltanto modifiche)*': caricamento di tutti i dati della stazione che sono stati modificati dall'ultimo caricamento;

   b. *'Configurazione hardware'*: caricamento della sola configurazione hardware;

   c. *'Software' (soltanto modifiche)*: caricamento della parte di software modificata dall'ultimo caricamento;

4- Per poter comunicare col PLC è necessario definire qual'è l'interfaccia che viene usata dal PC per comunicare;

5- Spuntare l'opzione '*Visualizza tutti i nodi accessibili*' se il nodo a cui si vuole accedere ha un indirizzo diverso da quello impostato nel progetto (senza questa spunta, il TIA Portal cerca sulla rete solo i nodi definiti nel progetto):

6- Selezionare il PLC su cui si vuole caricare il progetto;

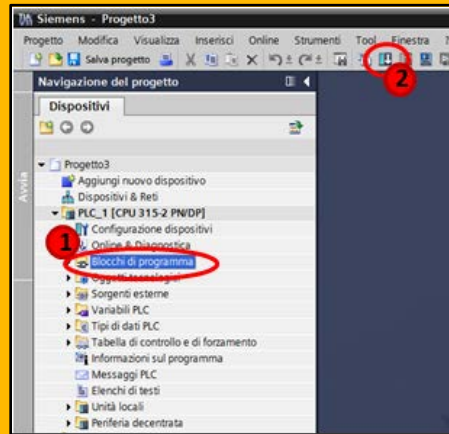
7- Avviare il download con il tasto '*Carica*'. Il TIA avvia così una compilazione;

8- Scegliere se caricare tutto il software ('*Caricamento coerente*') o caricare solo alcuni blocchi a scelta ('*Carica selezione*');

> **ATTENZIONE!!!** Per l'S7-1200 e l'S7-1500 non è disponibile l'opzione '*Carica selezione*'. Al momento del download tutte le modifiche verranno caricate nel PLC dato che è possibile caricare solo un progetto coerente e quindi con minor possibilità di sbagliare;

9- Lanciare il caricamento con il pulsante '*Carica*'.

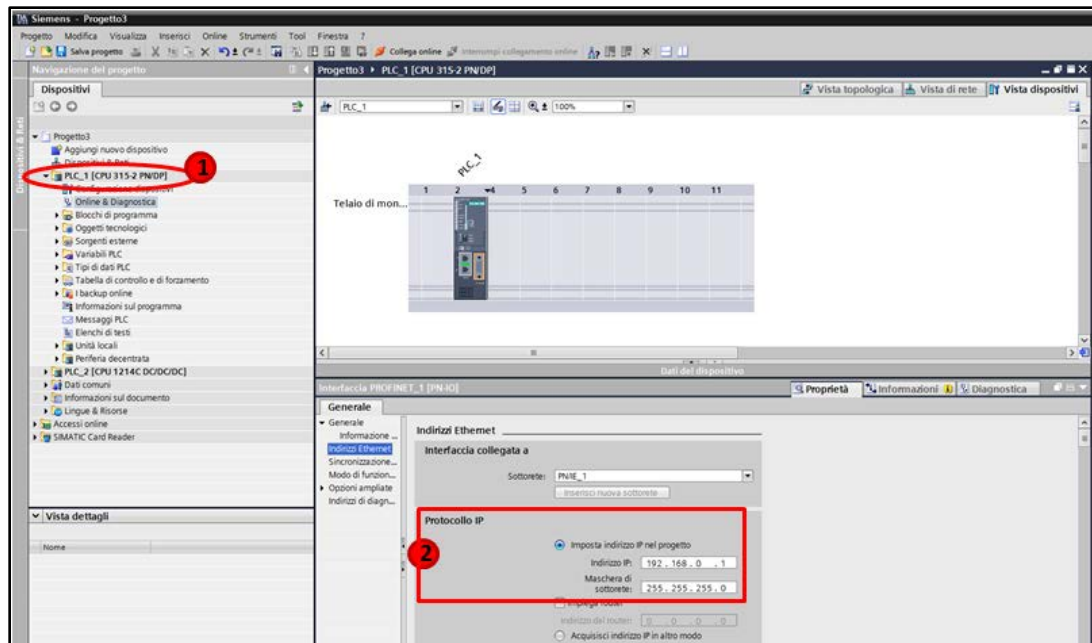
SIEMENS

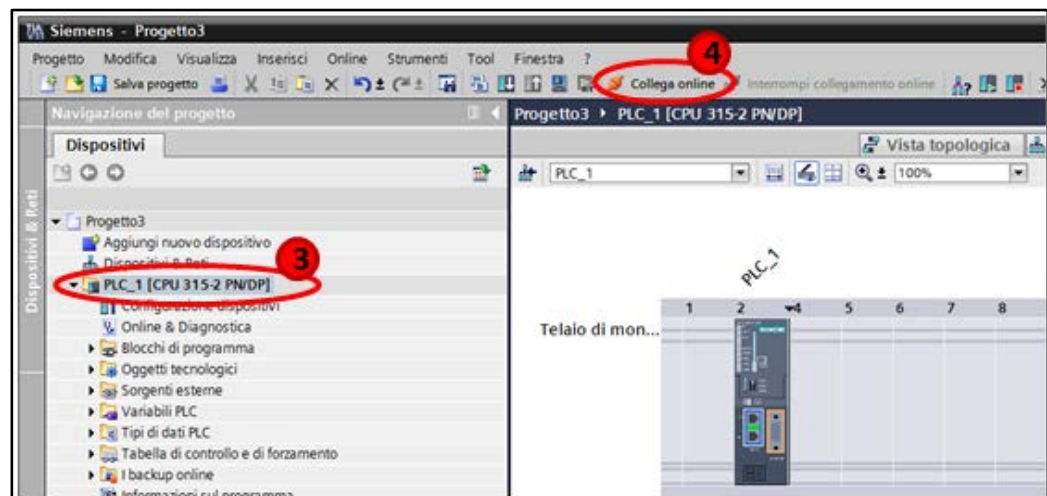
**TIPS & TRICKS**

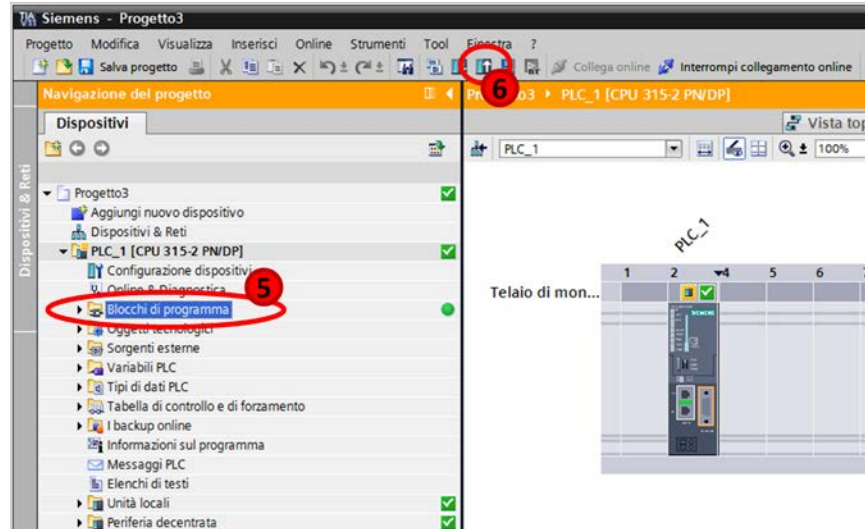
Il download può essere lanciato più velocemente sfruttando il relativo tasto rapido presente nella barra degli strumenti:

1- Selezionare dalla finestra di '*Navigazione nel progetto*', l'oggetto che si vuole caricare (es. singolo blocco, intera cartella blocchi, intera stazione…);
2- Cliccare sul tasto rapido '*Carica nel dispositivo*' per lanciare il download.

## 2.12 Eseguire l'upload di un dispositivo

E' possibile scaricare il programma contenuto all'interno del PLC, in una CPU presente nel progetto attualmente aperto nel TIA Portal. Con la versione SIMATIC STEP 7 V11 non è possibile eseguire l'upload dell'hardware. Nel caso dell'S7-1200 ed S7-1500, al momento dell'upload vengono caricati anche simboli e commenti mentre, con le CPU della serie 300 e 400, vengono scaricati soltanto i blocchi senza simboli e commenti (come succedeva nello SIMATIC STEP 7 classico).

Per poter eseguire l'upload del software è necessario realizzare un progetto nel TIA Portal, con all'interno una CPU dello stesso tipo di quella reale e con lo stesso indirizzo IP:

1- Verificare che il tipo di CPU sia lo stesso di quello della CPU da cui fare l'upload;

2- Verificare che l'indirizzo IP e la maschera di sottorete sia uguale a quello della CPU da cui fare l'upload

3- Selezionare dalla finestra di '*Navigazione del progetto*' la CPU da cui si vuole fare l'upload;

4- Andare online sulla CPU cliccando sul tasto '*Collega online*';

5- Selezionare dalla '*Navigazione del progetto*', l'oggetto che si vuole scaricare ovvero la cartella '*Blocchi di programma*';

6- Solo ora sarà attivo il pulsante di caricamento nel menù in alto ed è possibile cliccarlo;

7- Nella finestra che comparirà spuntare la voce '*Continua*';

8- Cliccare sul pulsante '*Caricamento del dispositivo*'.

**ATTENZIONE**!!! Sull'S7-300 ed S7-400, dopo questa operazione, tutto il contenuto delle cartelle '*Blocchi di programma*', '*Variabili PLC*', '*Tipi di dati PLC*' e '*Oggetti tecnologici*' del progetto, verrà cancellato e definitivamente sostituito dai blocchi presenti sul PLC.

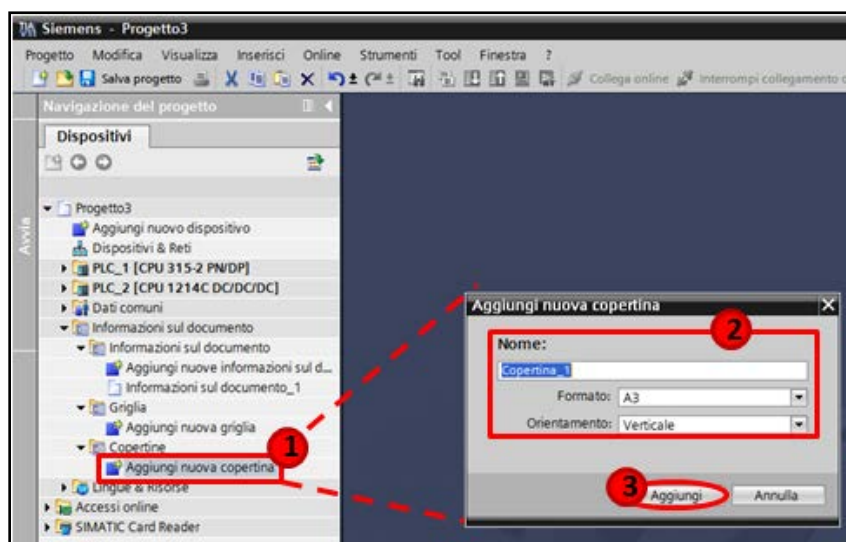
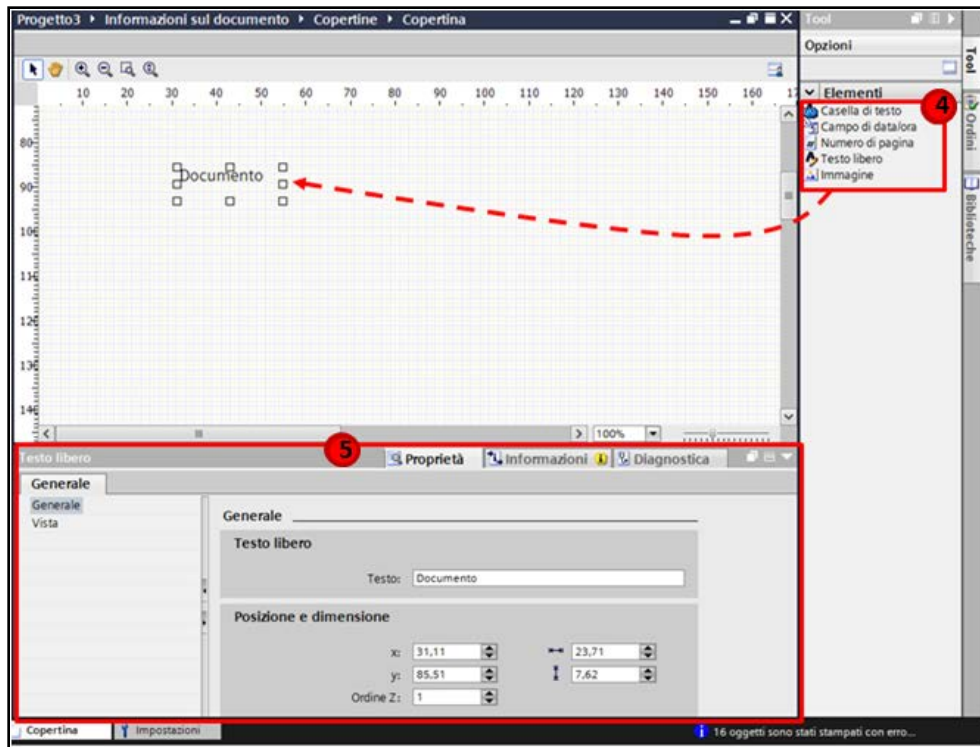
## 2.13 Stampare i dati del progetto

TIA Portal dà la possibilità, dopo aver creato un progetto, di stamparne i contenuti. La stampa dei dati strutturata in modo chiaro e ordinato può costituire un aiuto per interventi di manutenzione, come presentazione per i clienti oppure può fungere da documentazione completa dell'impianto. È possibile stampare l'intero progetto oppure singoli oggetti (tabelle, uno o più dispositivi di un progetto, viste di diagnostica, contenuto di un editor ecc.).

### 2.13.1 Definire il layout di stampa

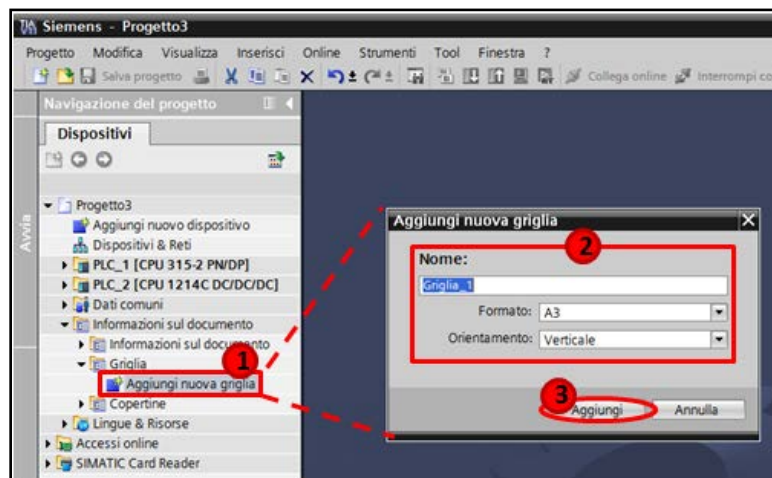
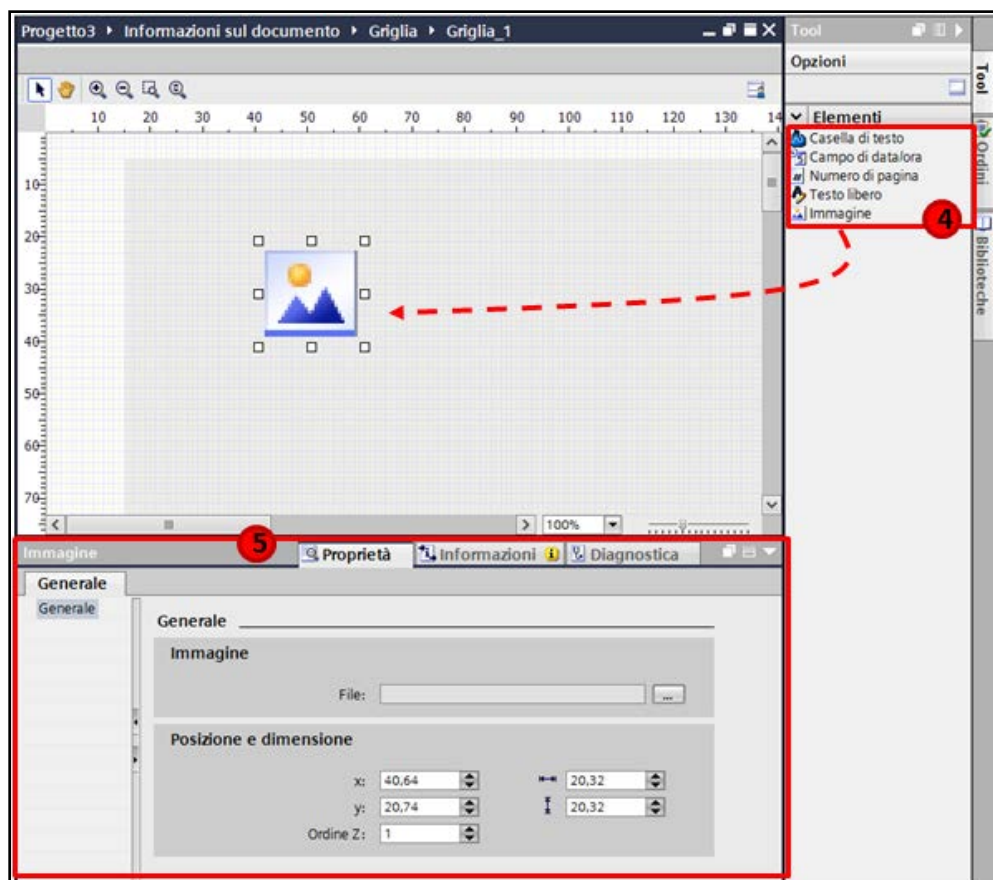
TIA Portal fornisce già dei layout predefiniti da adottare per la stampa dei documenti. In alternativa è possibile creare dei layout personalizzati.

#### 2.13.1.1 Creare una copertina personalizzata

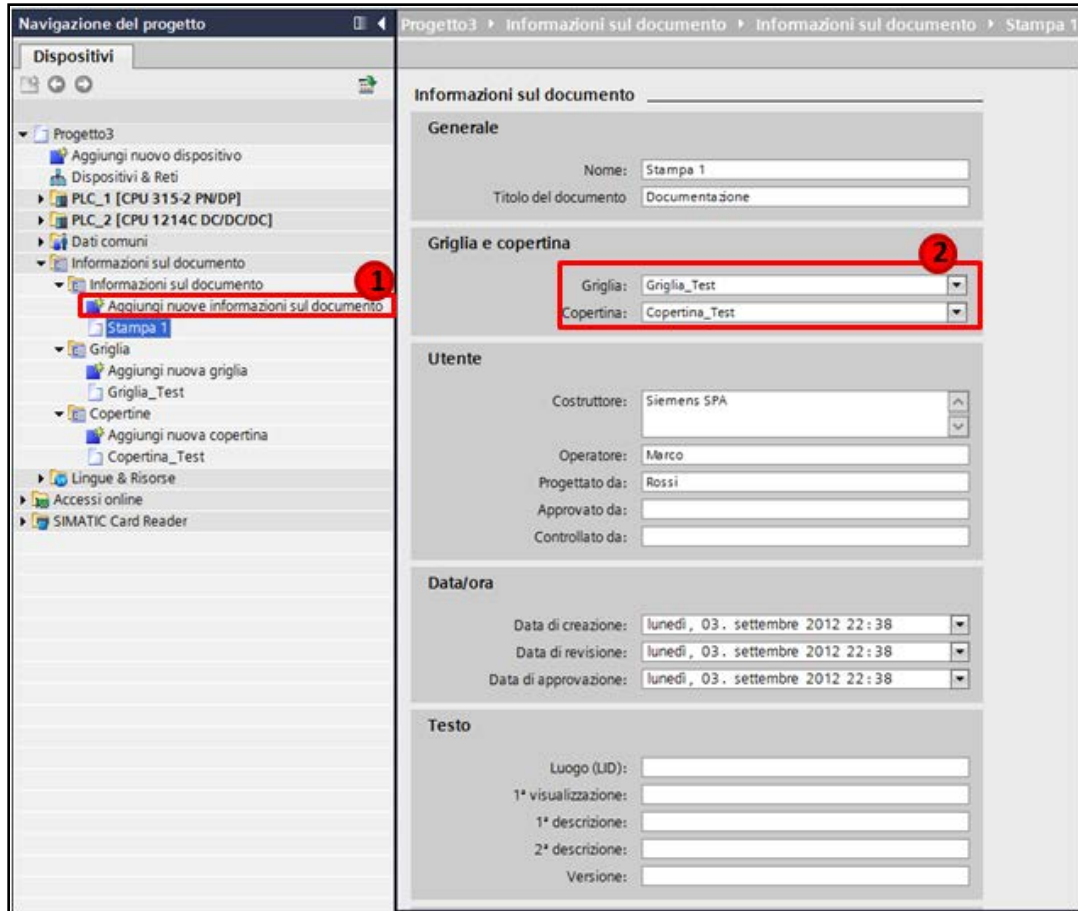
Per creare una copertina personalizzata da utilizzare per la documentazione del progetto, seguiamo la procedura seguente:

1- Dalla finestra di '*Navigazione del progetto*', aprire la cartella del progetto e selezionare la cartella '*Informazioni sul documento*'. All'interno della sotto-cartella '*Copertine*' cliccare su '*Aggiungi nuova copertina*';
2- Assegnare un nome alla copertina e sceglierne formato e orientamento;
3- Cliccare sul tasto '*Aggiungi*';

4- Inserire, trascinandoli dalla '*Task card*', gli oggetti (caselle di testo, immagini, numero di pagina) che si vogliono inserire nella copertina;

5- Impostare le proprietà dell'oggetto inserito utilizzando la '*Finestra delle proprietà*';

### 2.13.1.2 Creare una griglia personalizzata

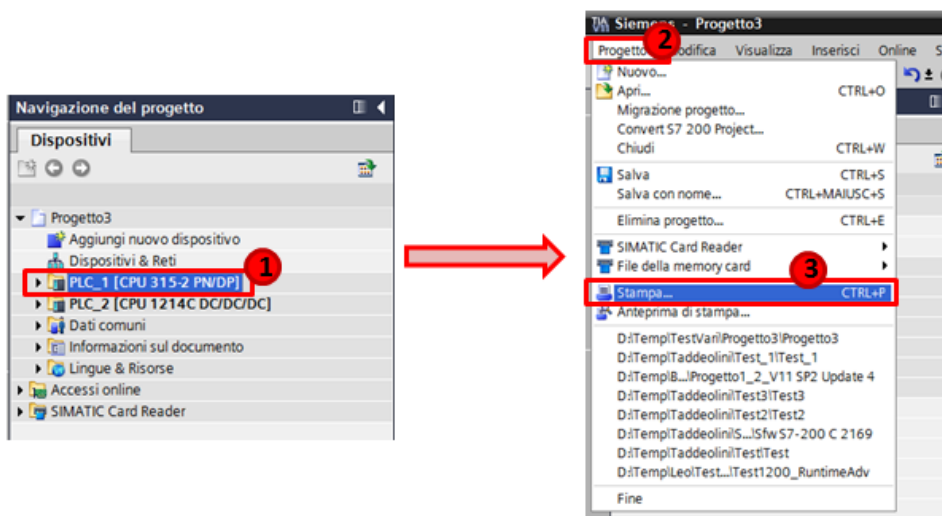
Per creare un layout di pagina personalizzata da utilizzare per la documentazione del progetto, seguiamo la procedura seguente:

1- Dalla finestra di '*Navigazione del progetto*', aprire la cartella del progetto e selezionare la cartella '*Informazioni sul documento*'. All'interno della sotto-cartella '*Griglia*' cliccare su '*Aggiungi nuova griglia*';
2- Assegnare un nome alla griglia e sceglierne formato e orientamento;
3- Cliccare sul tasto '*Aggiungi*';

4- Inserire, trascinandoli dalla '*Task card*', gli oggetti (caselle di testo, immagini, numero di pagina) che si vogliono inserire nella pagina di layout;
5- Impostare le proprietà dell'oggetto inserito utilizzando la '*Finestra delle proprietà*';

### *2.13.1.3 Creare le documentazione personalizzata*

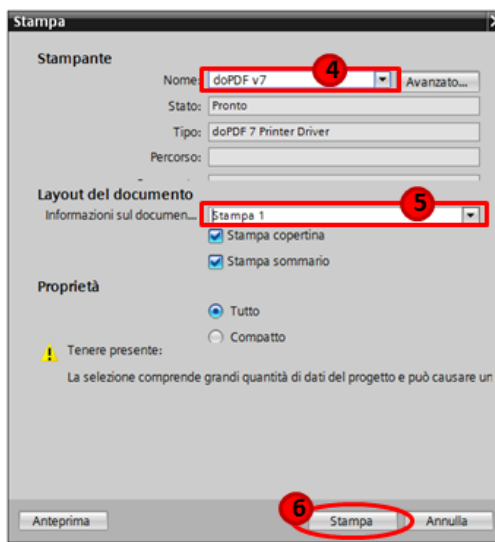
Per avere a disposizione una documentazione personalizzata, con il layout della copertina e della griglia appena realizzata, seguire le seguenti istruzioni:

1- Dalla finestra di '*Navigazione del progetto*', aprire la cartella del progetto e selezionare la cartella '*Informazioni sul documento*'. All'interno della sotto-cartella '*Informazioni sul documento*' cliccare su '*Aggiungi nuove informazioni sul documento*';

2- Nella finestra definire, oltre alle informazioni generali del progetto, anche la griglia e la copertina da utilizzare.

## 2.13.2 Stampare la documentazione

Per stampare la documentazione del progetto completo o di parte del progetto, seguire le istruzioni seguenti:

1- Dalla finestra di '*Navigazione del progetto*', scegliere la parte di progetto di cui si vuole stampare la documentazione (l'intero progetto, singoli dispositivi, blocchi di programmi, tabelle delle variabili ecc.);

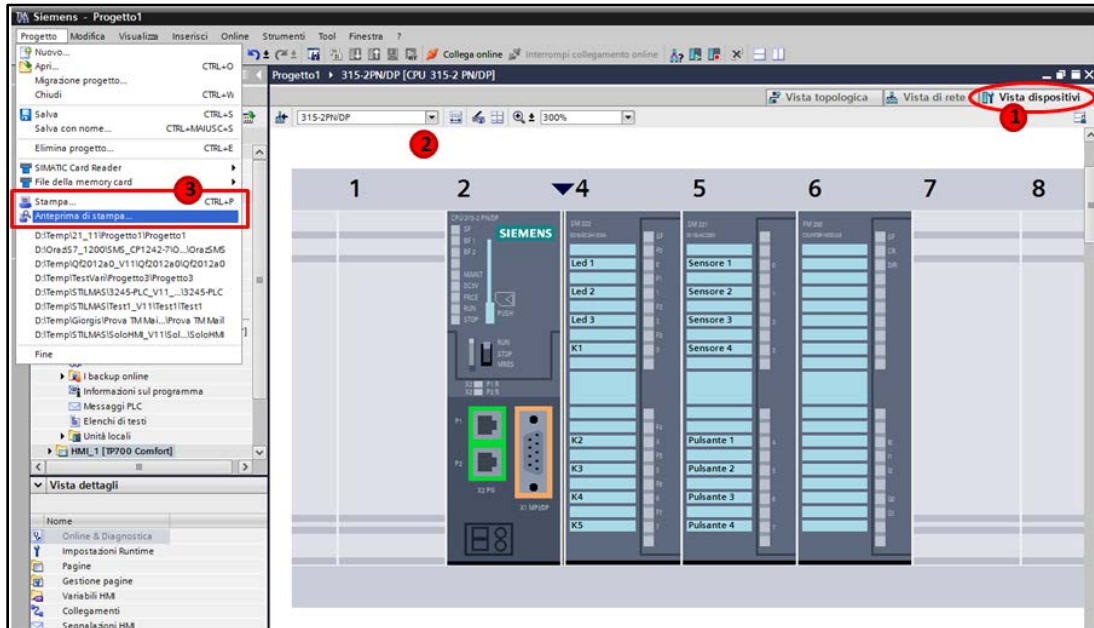
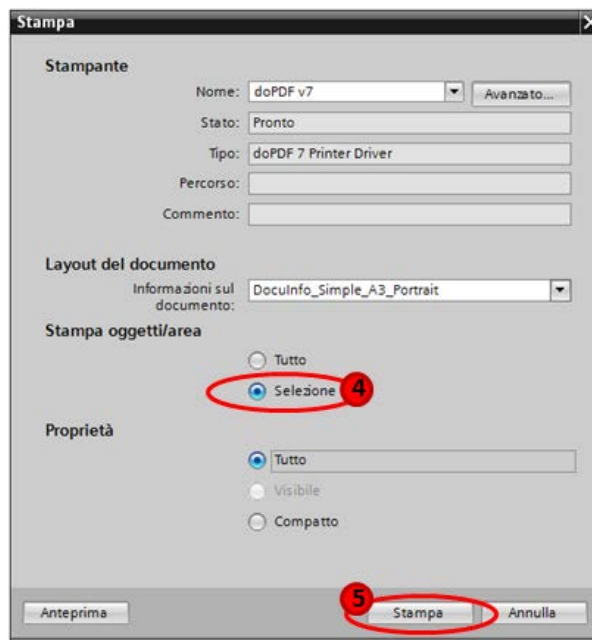
2- Selezionare dalla barra dei menù la voce '*Progetto*';

3- Selezionare la voce '*Stampa*';

4- Comparirà una finestra dalla quale è possibile scegliere la stampante da utilizzare;

5- Selezionare il tipo di layout di documento che si vuole utilizzare nel campo '*Informazioni sul documento*'. E' possibile scegliere uno di quelli personalizzati realizzati dall'utente oppure uno di quelli messi già a disposizione dal TIA Portal;

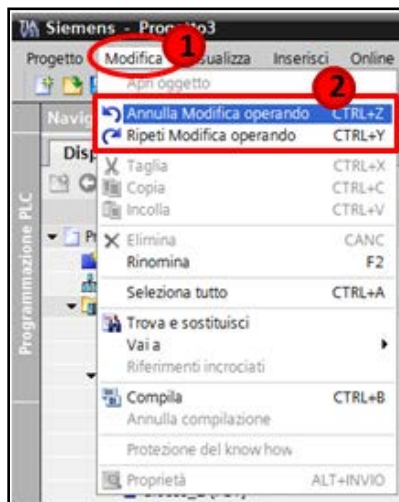
6- Selezionare la voce '*Stampa*'.

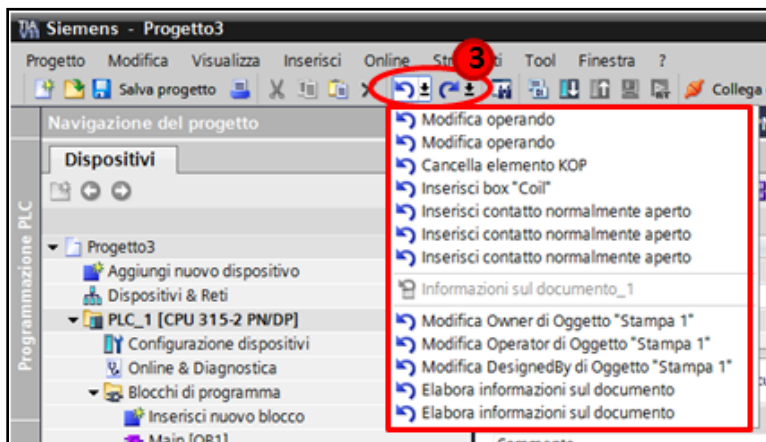
## 2.13.3 *Stampare la vista dispositivi o la vista di rete*

In TIA Portal è possibile anche stampare la vista dispositivi o la vista di rete da allegare alla documentazione. Per farlo seguire le seguenti istruzioni:

1- Aprire la vista dispositivi o la vista di rete, impostando la finestra così come si vuole che venga stampata;
2- Cliccare sullo sfondo della finestra aperta (sulla parte bianca);
3- Selezionare la voce '*Progetto*' e poi la voce '*Stampa...*';

4- Dopo aver scelto le preferenze di stampa, selezionare la voce '*Selezione*';

5- Cliccare sulla voce '*Stampa*'.

## 2.14 Annullamento e ripetizione delle operazioni

Nel caso in cui, dopo un'operazione, ci si rende conto di aver sbagliato, il TIA Portal mette a disposizione lo strumento per annullare l'ultima operazione eseguita.

1- Dalla barra dei menù scegliere la voce '*Modifica*';

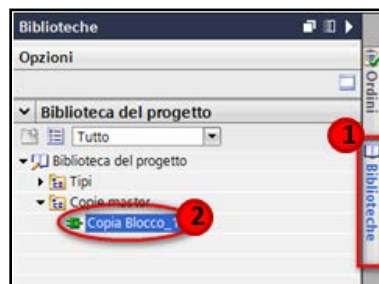
2- Selezionare se si vuole annullare l'ultima operazione eseguita oppure ripetere l'ultima operazione annullata;

3- Per annullare più di una operazione, è possibile utilizzare i pulsanti presenti sulla barra degli strumenti, tramite il menù a tendina.

**ATTENZIONE**!!! a seguito di una compilazione non sarà più possibile annullare le modifiche eseguite prima. Inoltre, in modalità '*online*', le modifiche effettuate non potranno più essere annullate.

## 2.15 Utilizzo delle biblioteche

Le biblioteche, messe a disposizione dal TIA Portal, sono uno strumento molto utile nel caso in cui l'utente voglia salvare delle parti di progetto per poterle utilizzare più volte nel progetto stesso o in altri progetti. Esistono due tipi di biblioteche messe a disposizione dal TIA Portal: '*Biblioteca di progetto*' e '*Biblioteca globale*'.

### 2.15.1 Biblioteca di progetto

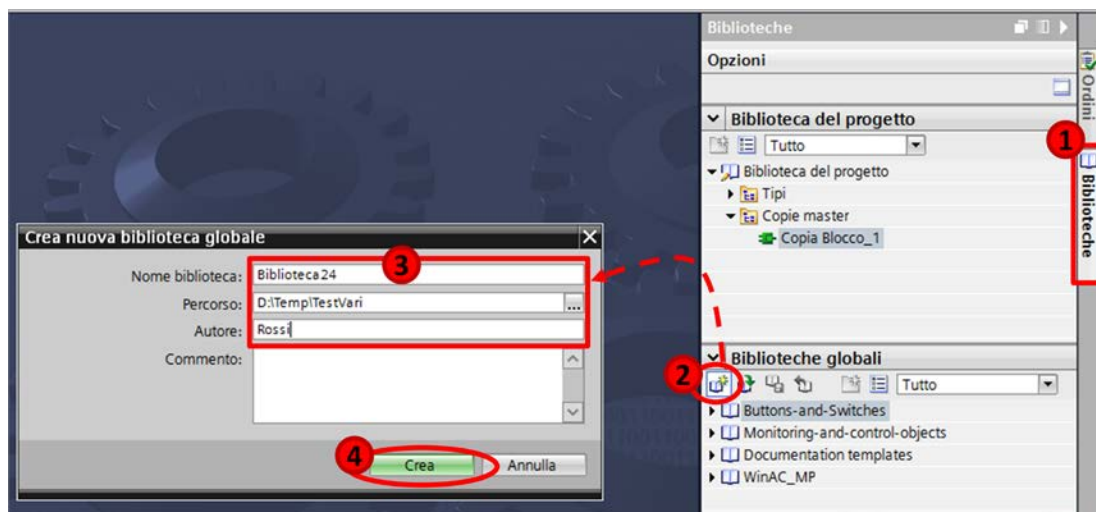
La biblioteca di progetto è un tipo di biblioteca che può essere utilizzata solo all'interno del progetto nel quale è stata realizzata. Può essere utile quindi, nel caso in cui si vogliano salvare dei dati che verranno poi utilizzati in un altro dispositivo all'interno dello stesso progetto. Questa viene aperta, salvata e chiusa con il progetto associato.

1- Dalla finestra '*Task Card*' sulla destra dell'editor, selezionare la voce '*Biblioteche*';
2- Nella sezione '*Biblioteca del progetto*', è possibile salvare parti del proprio progetto, semplicemente trascinandole nella cartella '*Copie master*', all'interno della cartella '*Biblioteca del progetto*'.

### 2.15.2 Biblioteca globale

La biblioteca globale è un tipo di biblioteca che può essere utilizzata all'interno di tutto il TIA Portal. Questo significa che, i dati salvati in queste biblioteche potranno poi essere utilizzati in qualsiasi altro progetto e in qualsiasi altro momento. Un tipico esempio di utilizzo di tali biblioteche è per creare delle librerie personalizzate con

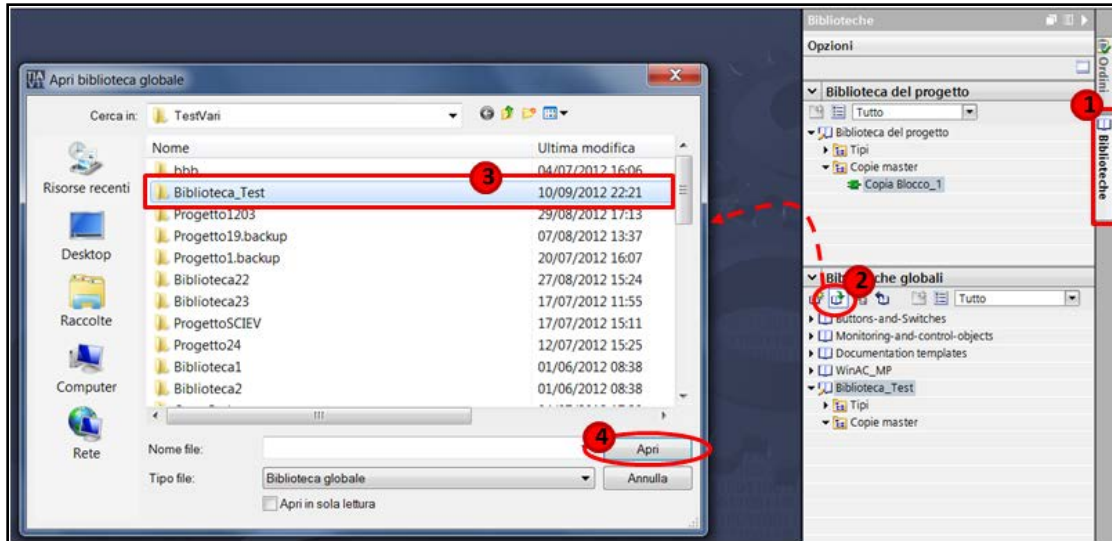
all'interno blocchi di programma che l'utente utilizza spesso nella progettazione delle sue macchine.

#### 2.13.2.1 Creare una biblioteca globale

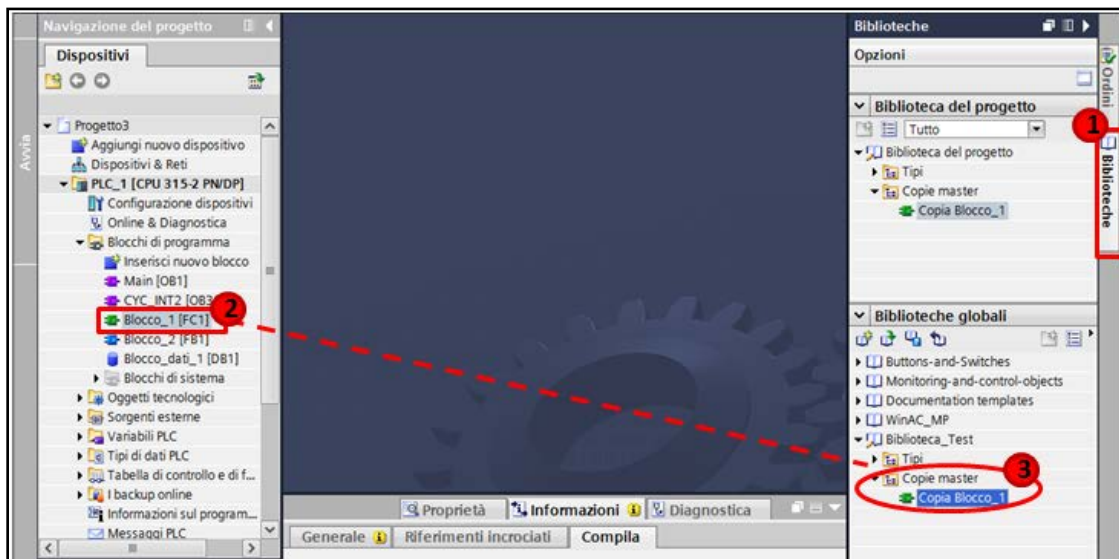
Per creare una nuova biblioteca globale seguire le seguenti istruzioni:

1- Dalla finestra '*Task Card*' sulla destra dell'editor, selezionare la voce '*Biblioteche*';
2- Nella sezione '*Biblioteche globali*', cliccare sul relativo tasto di creazione di una nuova biblioteca;
3- Nella finestra che si apre, inserire il nome e l'autore della biblioteca e la directory dove salvarla;
4- Cliccare sul tasto '*Crea*'.

Nella directory scelta, la biblioteca è rappresentata da una cartella che può essere gestita come una qualsiasi cartella sul PC.

#### 2.13.2.2 Aprire una biblioteca globale

Per aprire una nuova biblioteca globale seguire le seguenti istruzioni:

1- Dalla finestra '*Task Card*' sulla destra dell'editor, selezionare la voce '*Biblioteche*';
2- Nella sezione '*Biblioteche globali*', cliccare sul relativo tasto di apertura di una nuova biblioteca;
3- Nella finestra che si apre, selezionare la biblioteca da utilizzare;
4- Cliccare sul tasto '*Apri*'.

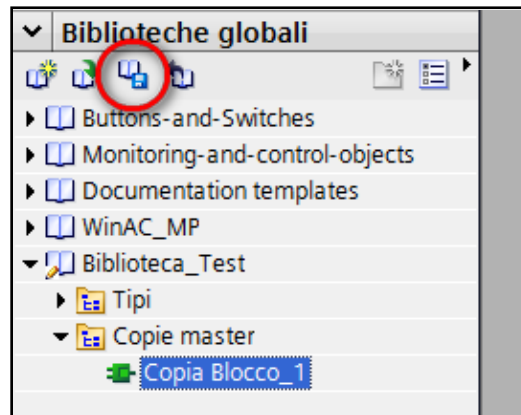
### 2.13.2.3 Inserire gli elementi nella biblioteca

Per inserire degli elementi nella biblioteca globale seguire le seguenti istruzioni:

1- Dalla finestra '*Task Card*' sulla destra dell'editor, selezionare la voce '*Biblioteche*';

2- Selezionare dalla finestra di '*Navigazione del progetto*' e dalla '*Finestra di lavoro*' l'oggetto da salvare;

3- Trascinare l'oggetto, per Drag&Drop, nella cartella '*Copie master*' all'interno della biblioteca globale desiderata.

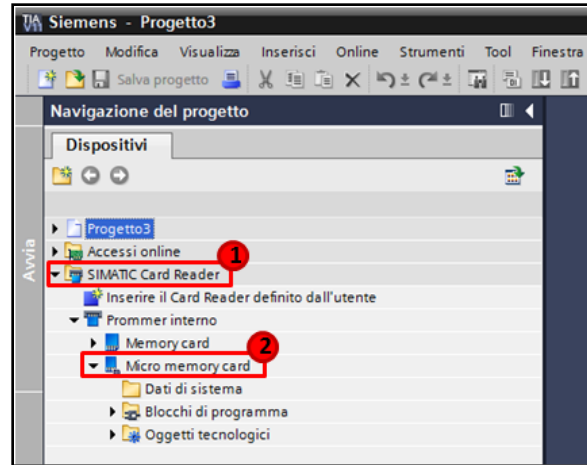
#### 2.13.2.4 Salvare una biblioteca globale

Per salvare la biblioteca globale realizzata utilizzare l'apposito tasto nella sezione '*Biblioteche globali*' nella finestra '*Task card*'.

Una volta salvata, la biblioteca non è altro che una normalissima cartella che può essere copiata e portata su qualsiasi dispositivo di archiviazione, esternamente all'ambiente TIA Portal.

## 2.16 Utilizzo della memory card

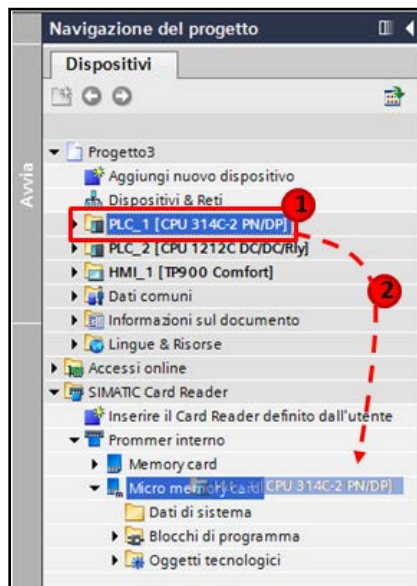
All'interno del TIA Portal vi è la possibilità di poter accedere direttamente al lettore di memory card MMC (per S7-300) o SD (per S7-1200) del PC/PG.

### 2.16.1 Visualizzare il contenuto di una MMC o SD

Dalla finestra di '*Navigazione del progetto*' è possibile andare a visualizzare il contenuto della Memory Card. Dopo aver inserito la memory card nell'apposito lettore del PC, seguire le seguenti istruzioni:

1- Aprire la cartella '*SIMATIC Card Reader*';

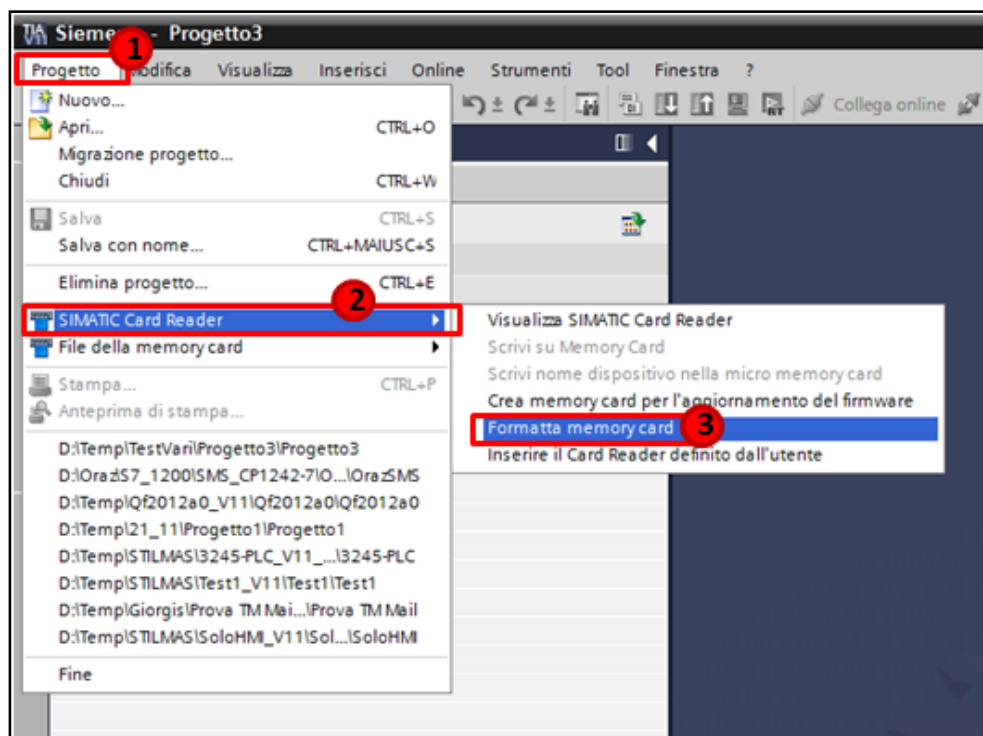
2- Aprire la cartella della memory card di cui si vuole vedere il contenuto.

## 2.16.2 Caricare un progetto sulla SD o MMC

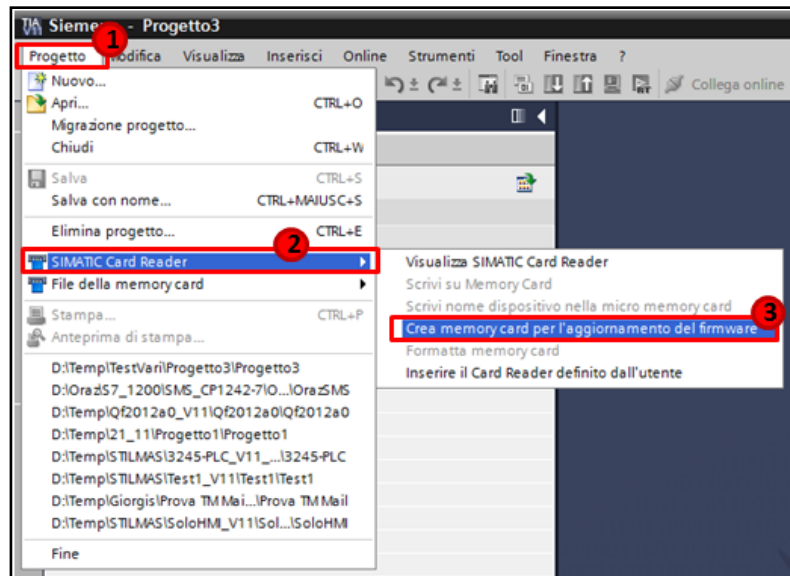
Una volta aperta la cartella relativa alla memory card, per drag&drop è possibile inserire all'interno oggetti del progetto oppure, viceversa, portare degli oggetti dalla memory card al progetto.

1- Puntare con il mouse sulla cartella del dispositivo che si vuole caricare sulla memory card;

2- Trascinare per drag&drop il progetto all'interno della memory card corrispondente.

## 2.16.3 Formattare la MMC (per S7-300)

Prima di eseguire le operazioni seguenti è necessario eseguire le istruzioni del capitolo 2.14.1 in modo tale che il TIA Portal riconosca che è stata inserita una memory card nel relativo slot del PC.

1- Selezionare la voce '*Progetto*' dalla barra del menù;
2- Selezionare la voce '*SIMATIC Card Reader*';
3- Selezionare la voce '*Formatta memory card*'.

## 2.16.4 Caricare un aggiornamento firmware sulla SD o MMC

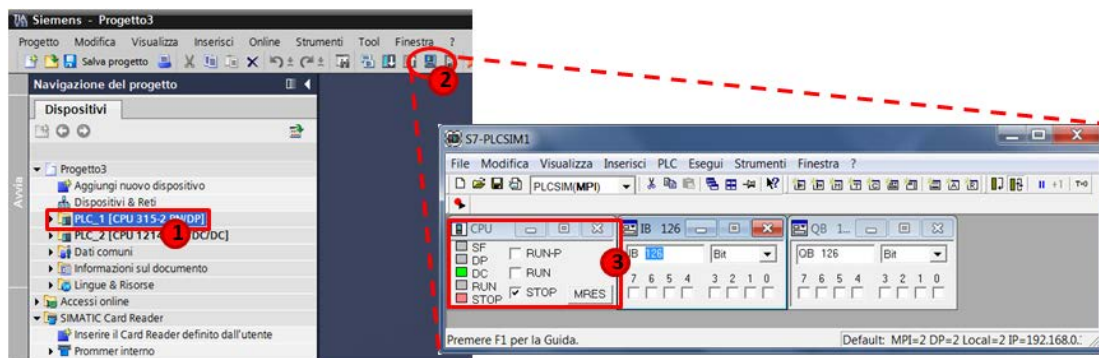
E' possibile caricare sulla SD inserita nel lettore di memory card, il file di aggiornamento firmware della CPU o di un modulo. Prima di eseguire le operazioni seguenti è necessario eseguire le istruzioni del capitolo 2.16.1 in modo tale che il TIA Portal riconosca che è stata inserita una memory card nel relativo slot del PC.

1- Selezionare la voce '*Progetto*' dalla barra del menù;

2- Selezionare la voce '*SIMATIC Card Reader*';

3- Selezionare la voce '*Crea memory card per l'aggiornamento del firmware*'.

## 2.17 Simulare un dispositivo PLC (S7-300 ed S7-1500)

Con il portale TIA è possibile eseguire e testare l'hardware ed il software del progetto in un ambiente simulato. Il software di simulazione offre un'interfaccia utente grafica per il controllo e la modifica della progettazione che si presenta in modo diverso a seconda del dispositivo attualmente selezionato.

Per lanciare la simulazione di un PLC, seguire le seguenti istruzioni:

1- Dalla finestra '*Navigazione del progetto*', selezionare il PLC da simulare;

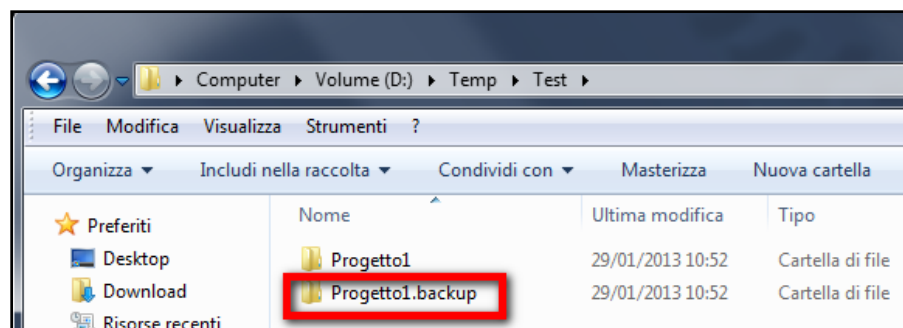
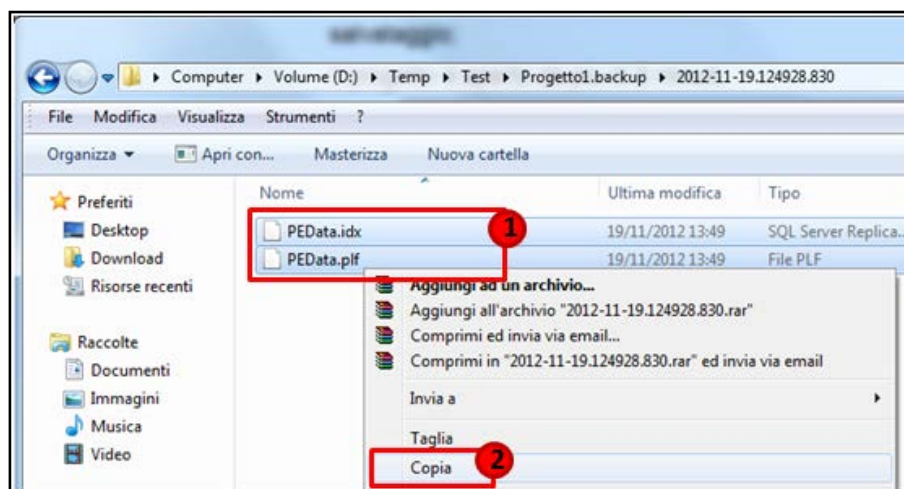
2- Cliccare sul pulsante di simulazione sul menù degli strumenti, per lanciare il software di simulazione integrato PLCSIM;

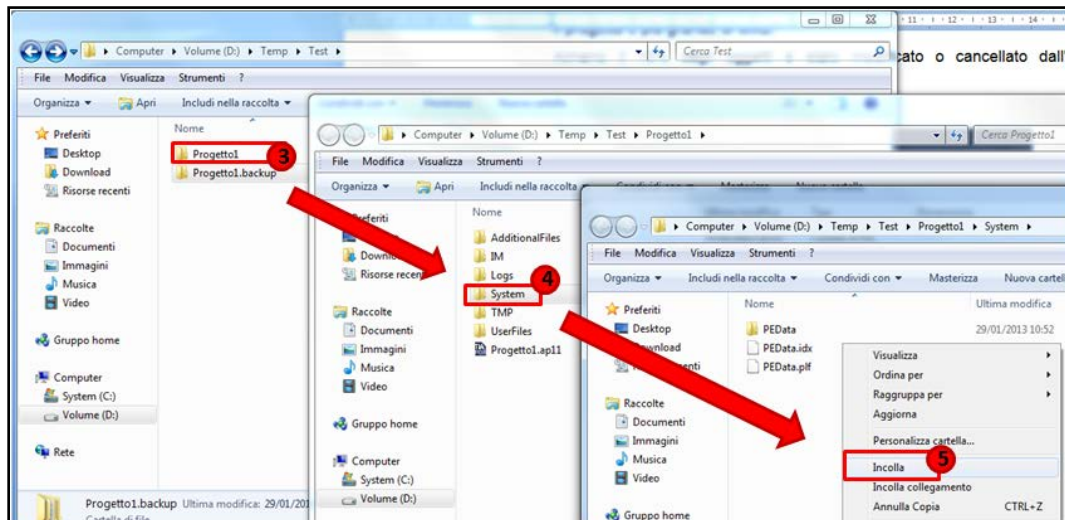
3- Dopo aver compilato e caricato il software è possibile gestire il PLC simulato tramite l'apposita interfaccia che riproduce i led e il selettore del PLC reale.

Sarà possibile, tramite PLCSIM, simulare lo stato degli ingressi o di altre aree di memoria del PLC, e visualizzarne lo stato delle uscite.

## 2.18 Recupero del backup del progetto

Il TIA Portal, in automatico, realizza delle copie di backup del progetto se si verificano tutte le seguenti condizioni:

- Il progetto è più grande di 3MB;
- Almeno il 10% degli oggetti è stato modificato o cancellato dall'ultimo salvataggio;
- Il progetto è aperto da più di 3 minuti.

Il backup viene salvato nella stessa directory del progetto originale ed è composto da una cartella contenente due file. Per recuperare il progetto di backup seguire le seguenti istruzioni:

1- Selezionare i due file contenuti nella cartella di backup;

2- Cliccare col pulsante destro e selezionare '*Copia*';

3- Aprire la cartella del progetto originale (o una copia dello stesso);

4- Aprire la cartella '*System*';

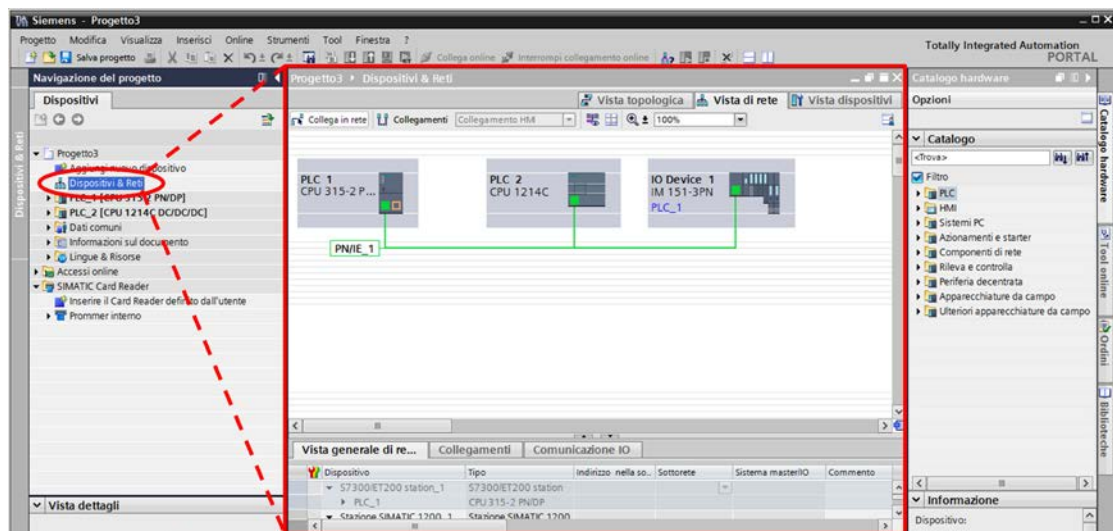
5- Incollare all'interno i due file copiati in precedenza, sostituendo quelli esistenti.

Aprendo nuovamente il progetto troveremo la versione salvata al momento del backup.

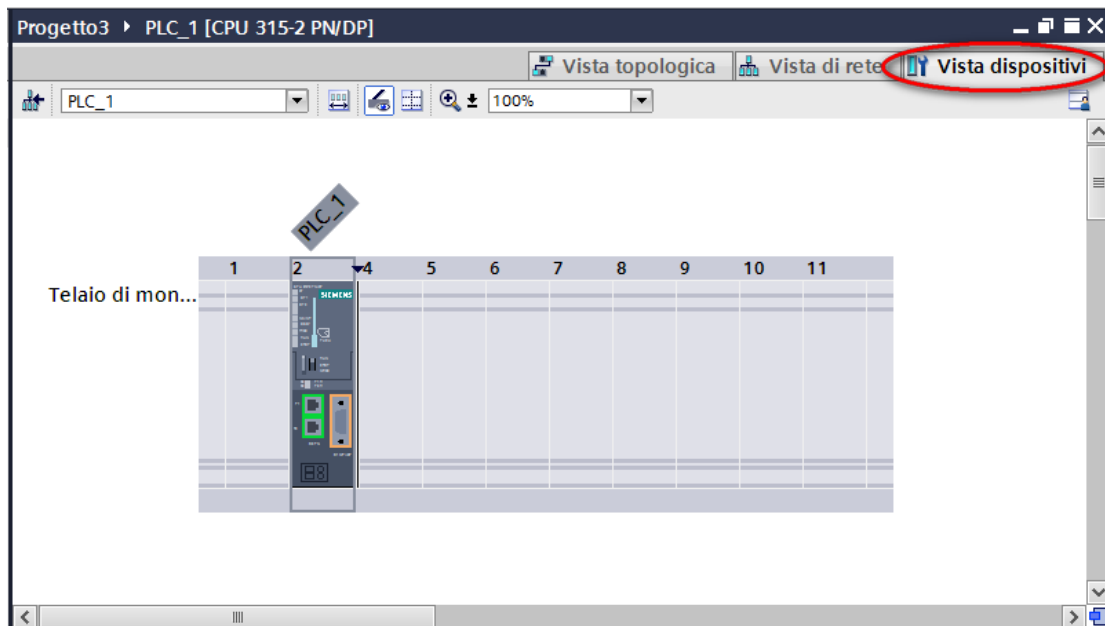
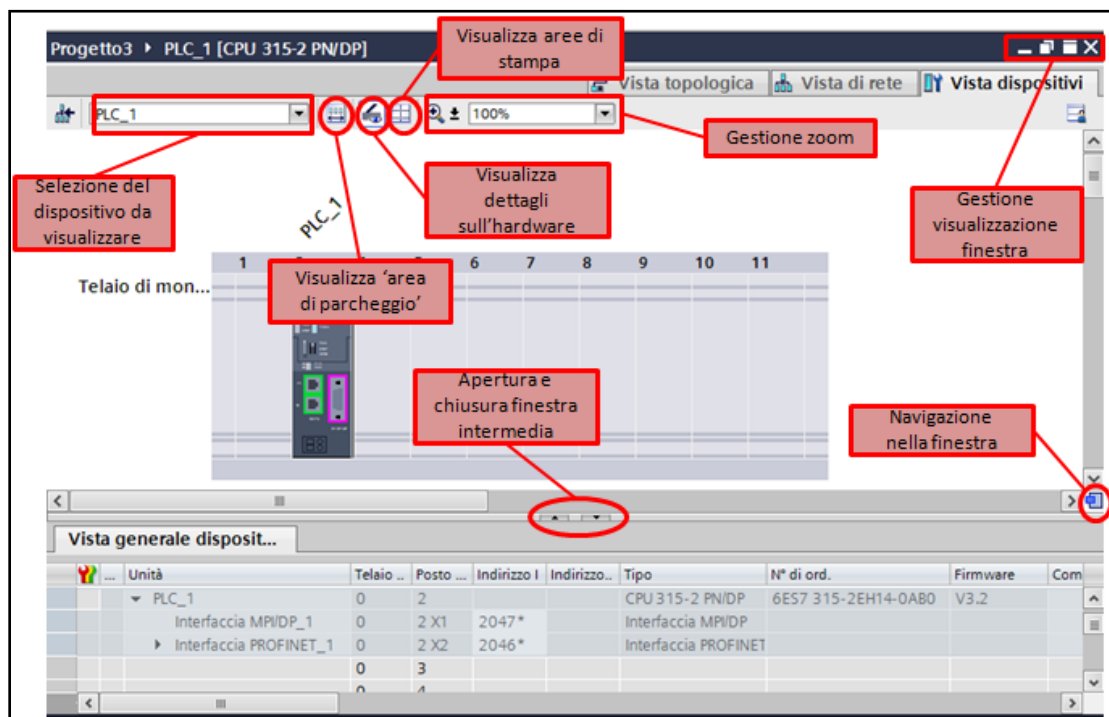
# 3 Elaborazione dispositivi e reti

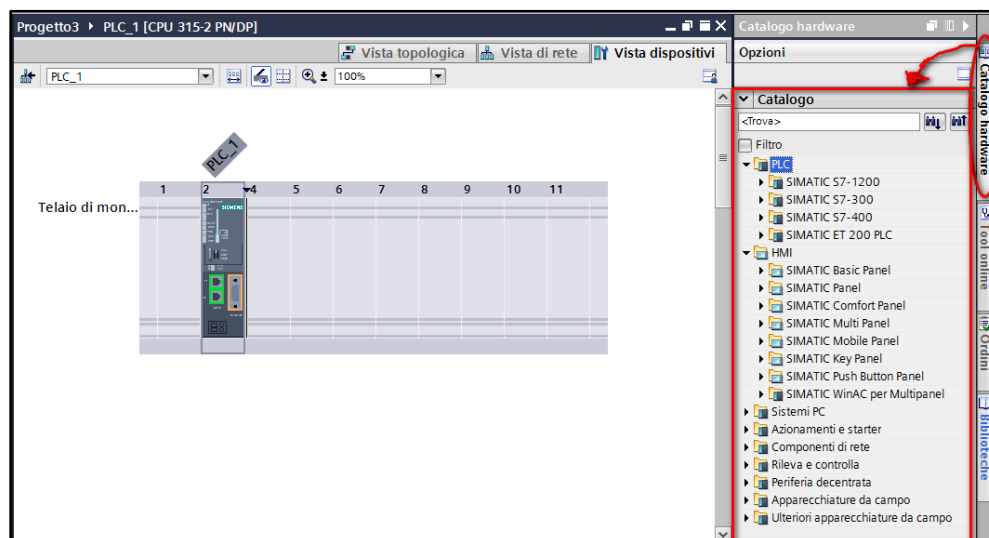
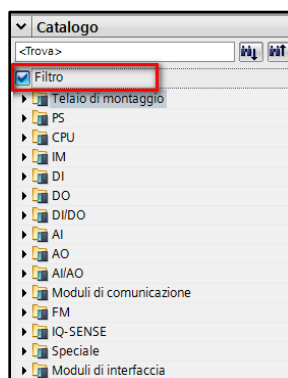
In questo capitolo sarà spiegato come è possibile inserire, parametrizzare e collegare in rete i dispositivi del progetto. Inoltre, nella parte finale verrà descritto come analizzare online lo stato dei dispositivi.

## 3.1 Configurazione di dispositivi e reti

Per accedere alla sezione '*Dispositivi e reti*', è necessario cliccare sulla relativa voce nella finestra di '*Navigazione del progetto*'.

La sezione '*Dispositivi & Reti*' è composta da tre aree di lavoro: '*Vista dispositivi*', '*Vista di rete*' e '*Vista topologica*'.

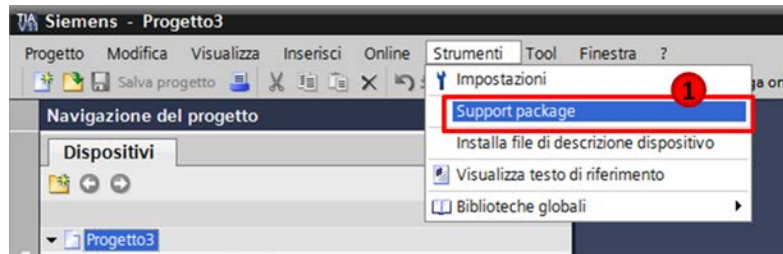
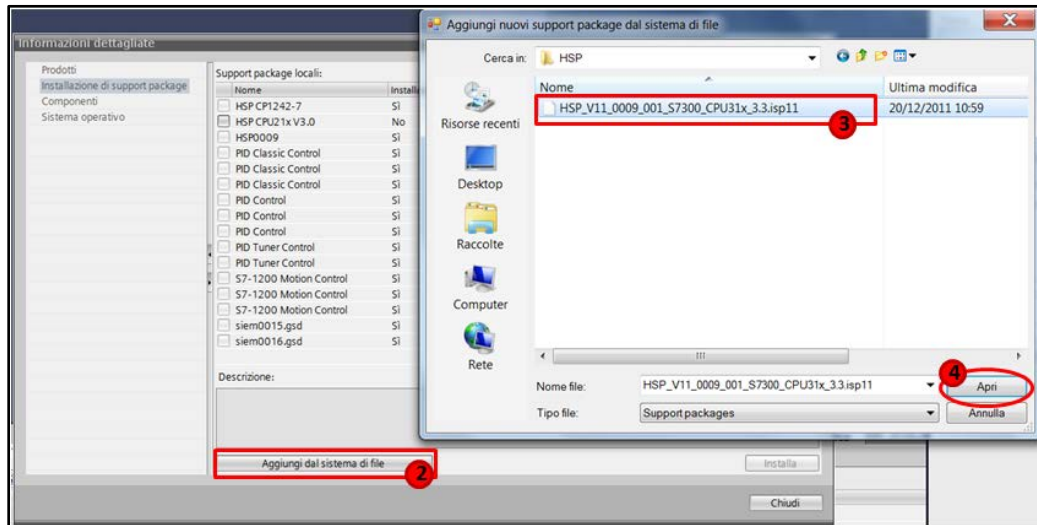
### 3.1.1 Vista dispositivi

Nella sezione '*Vista dispositivi*', è possibile parametrizzare una stazione inserendone le schede o modificandone le proprietà. Per aprire la '*Vista dispositivi*' è necessario selezionare nella '*Vista di rete*' il dispositivo di cui si vogliono analizzare i dettagli e cliccare sulla voce '*Vista dispositivi*' sulla parte alta della '*Finestra di lavoro*'.

Nella figura seguente è possibile vedere quali sono le funzioni dei pulsanti presenti nella ‘*Vista dispositivi*’.

### 3.1.1.1 Catalogo hardware

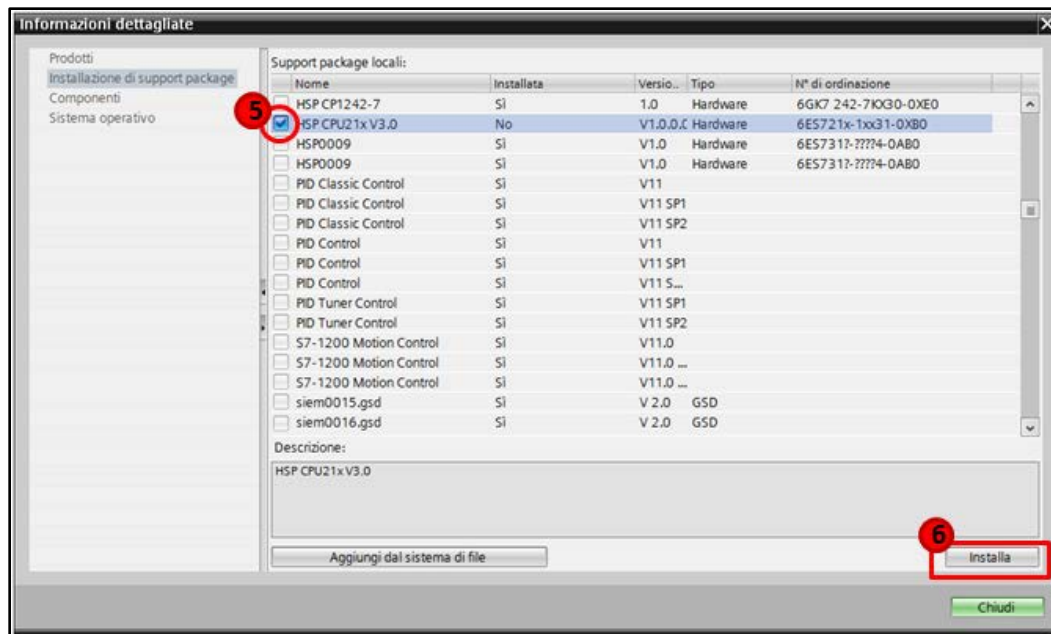
Il '*Catalogo hardware*', presente nella '*Task card*' quando ci si trova nella sezione '*Vista dispositivi*', contiene tutti i dispositivi e le schede inseribili in tutto il progetto.

Si consiglia di tenere sempre abilitata l'opzione '*Filtro*'. In questo modo vengono visualizzati soltanto le schede inseribili nel rack del dispositivo attualmente aperto.

#### 3.1.1.1.1 Aggiornare il catalogo hardware

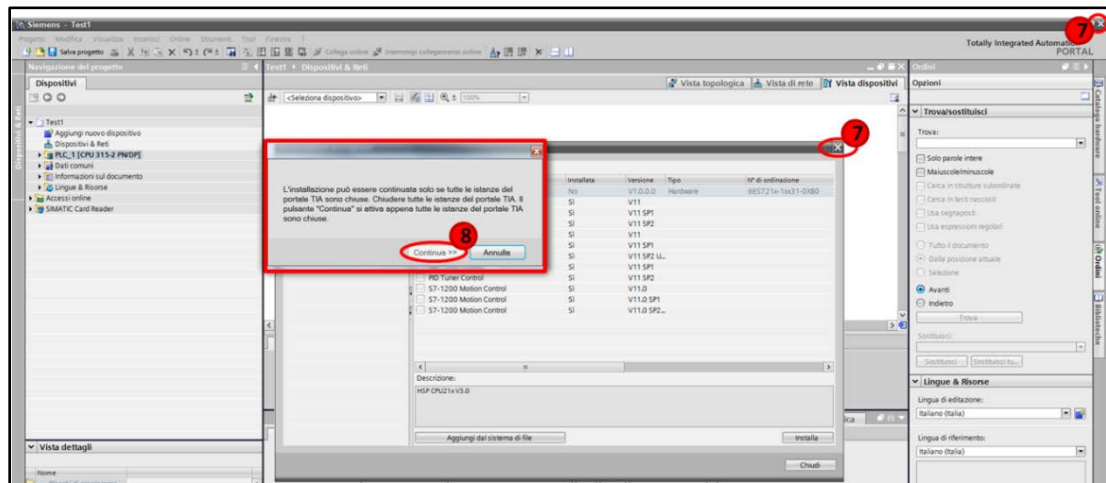
Per utilizzare nuovi dispositivi che la Siemens metterà in vendita in date successive a quelle del rilascio del TIA Portal, è necessario aggiornare il catalogo hardware con questi nuovi prodotti.

Per farlo è necessario, prima di tutto, scaricare dal sito del support della Siemens (www.support.automation.siemens.com) l'HSP (Hardware Support Package) relativo ai dispositivi che ci interessano (scrivere nel campo di ricerca del sito l'ID *54164095*). Quindi sarà possibile aggiornare il catalogo hardware come di seguito descritto:

SIEMENS

1- Selezionare, dal menù '*Strumenti*', la voce '*Support package*';

2- Cliccare sul pulsante '*Aggiungi dal sistema di file*';

3- Selezionare il file '*.isp12*' scaricato in precedenza;

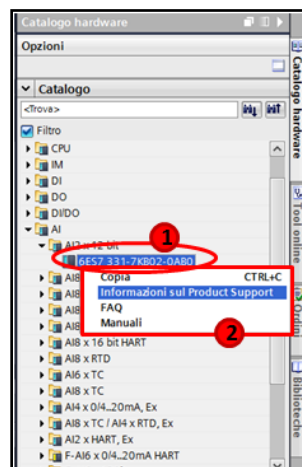
4- Cliccare sul pulsante '*Apri*';

5- Selezionare il support package che si vuole installare;

6- Cliccare sul pulsante ‘*Installa*’.

7- Chiudere tutte le finestre del TIA Portal attualmente aperte, lasciando aperta solo l'ultima finestra apparsa;

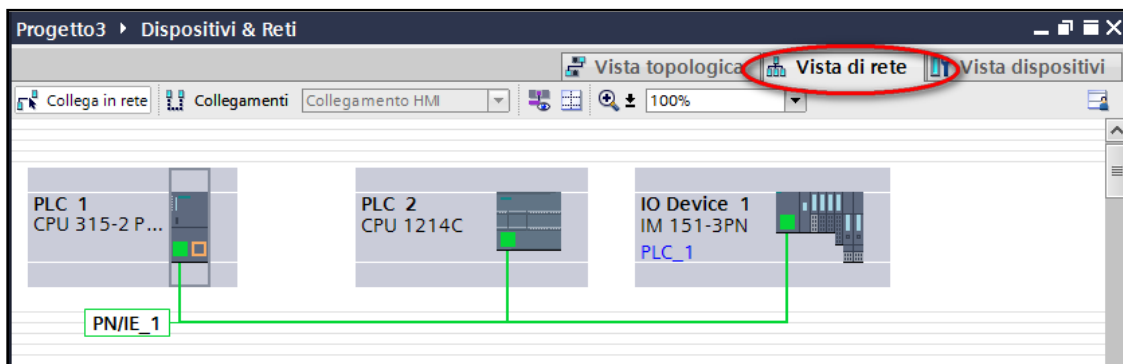
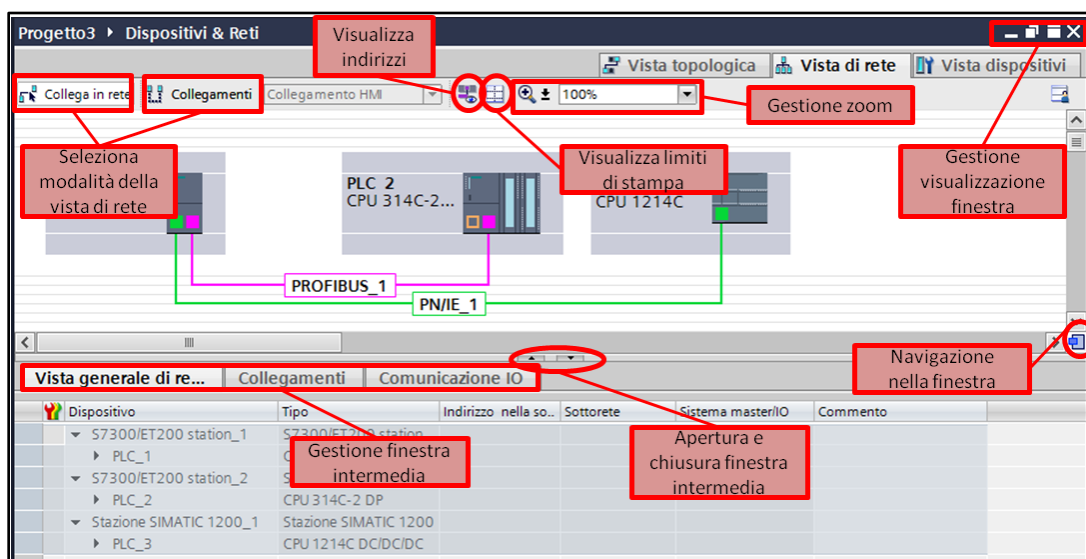
8- Qualche istante dopo aver chiuso tutte le finestre del TIA Portal, verrà abilitato il pulsante '*Continua* >>'. Cliccare su quest'ultimo per lanciare l'installazione.

Una volta finita l’installazione, il TIA Portal verrà riavviato per far si che il catalogo possa caricare gli aggiornamenti appena installati.

### 3.1.1.1.2 Product Support

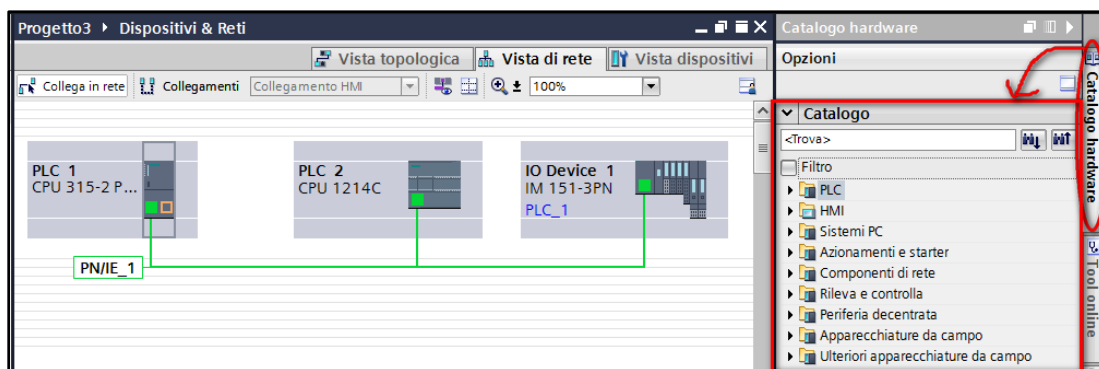
Se il PC su cui è installato il TIA Portal, è collegato ad internet, dal catalogo hardware è possibile accedere direttamente alla pagina del Product Support Siemens o al manuale di un determinato dispositivo o scheda.

1- Cliccare col pulsante destro del mouse su un dispositivo o scheda presente nel catalogo;
2- Scegliere '*Informazioni sul Product Support*', '*Manuali*' o '*FAQ*' per accedere alle pagine del sito Siemens relative al dispositivo selezionato.

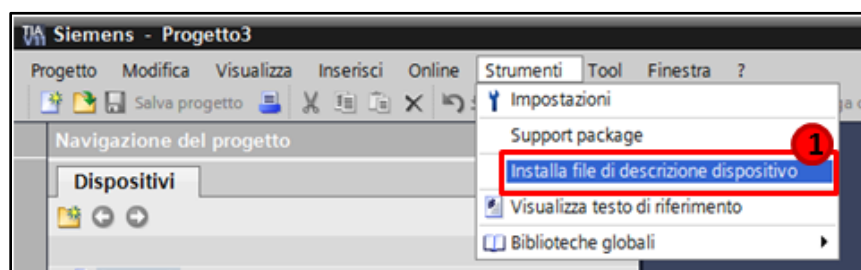
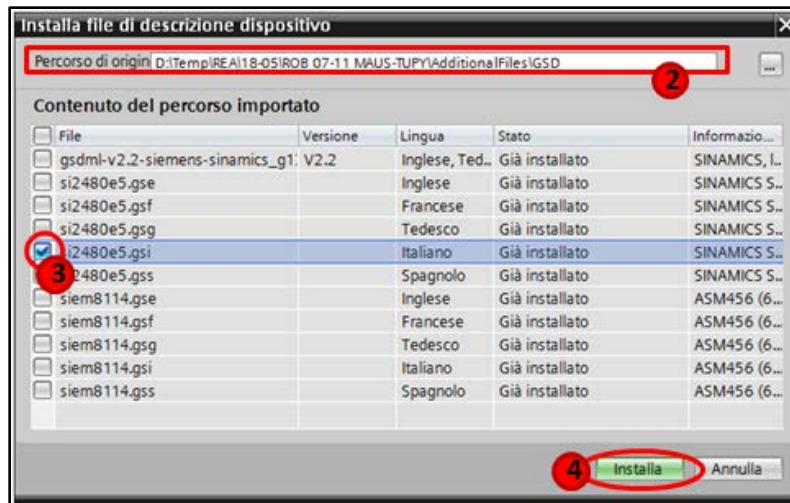
### 3.1.2 Vista di rete

Nella sezione '*Vista di rete*', è possibile inserire una nuova stazione o un nuovo dispositivo nel progetto. E' inoltre possibile collegare i dispositivi in rete e progettare i collegamenti logici tra loro (TCP-IP, S7, HMI, ISO-ON-TCP…). Per aprire la '*Vista di rete*', selezionare l'apposita voce sulla parte alta della '*Finestra di lavoro*', oppure fare doppio click sulla voce '*Dispositivi&Reti*' nella finestra di '*Navigazione nel progetto*'.

Nella figura seguente è possibile vedere quali sono le funzioni dei pulsanti presenti nella '*Vista dispositivi*'.

La '*Vista di Rete*' è composta da due modalità diverse:

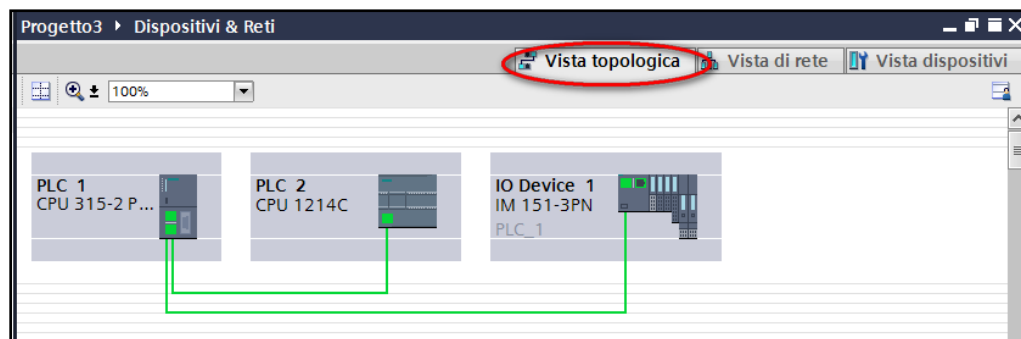
- Modalità '*Collega in rete*': in questa modalità è possibile inserire nuovi dispositivi nel progetto, creare delle nuove reti oppure collegare su reti già esistenti i dispositivi inseriti (nel capitolo 3.2.4 verrà illustrato come fare).
- Modalità '*Collegamenti*': in questa modalità è possibile realizzare dei collegamenti progettati tra due dispositivi. Possono essere realizzati collegamenti di tipo S7, HMI, FDL, ISO, ISOonTCP, TCP, UDP, e-MAIL o Punto a Punto (nel capitolo 3.2.9 verrà illustrato come fare).

### 3.1.2.1 Catalogo hardware della vista di rete

Il catalogo hardware visualizzato nella '*Task card*' quando ci si trova nella '*Vista di rete*', contiene tutti i dispositivi inseribili nel progetto e tutti i file GSD e GSDML installati nel portale TIA. Da qui è possibile scegliere il dispositivo da aggiungere al progetto ed inserirlo.

#### 3.1.2.1.1 Installazione file GSD o GSDML

Per installare dei file GSD o GSDML esterni, seguire le seguenti operazioni:

1- Selezionare, dal menù '*Strumenti*', la voce '*Installa file di descrizione dispositivo*';

2- Selezionare, dal '*percorso di origine*', la directory del PC nella quale è contenuto il file GSD da installare;
3- Selezionare il file GSD che si vuole installare;
4- Cliccare sul pulsante '*Installa*' per lanciare l'installazione.

### 3.1.3 Vista topologica

Nella sezione '*Vista topologica*', è possibile definire come è fatta fisicamente la rete dell'applicazione, tracciando i cavi che collegano le porte dei dispositivi tra loro. Per aprire la '*Vista topologica*', selezionare l'apposita voce sulla parte alta della '*Finestra di lavoro*'.

**ATTENZIONE**!!! E' importante che la vista topologica venga progettata SOLTANTO quando richiesto dall'applicazione. Questo perché, se la topologia disegnata, non venisse poi rispettata nella realtà, il PLC darebbe un errore.

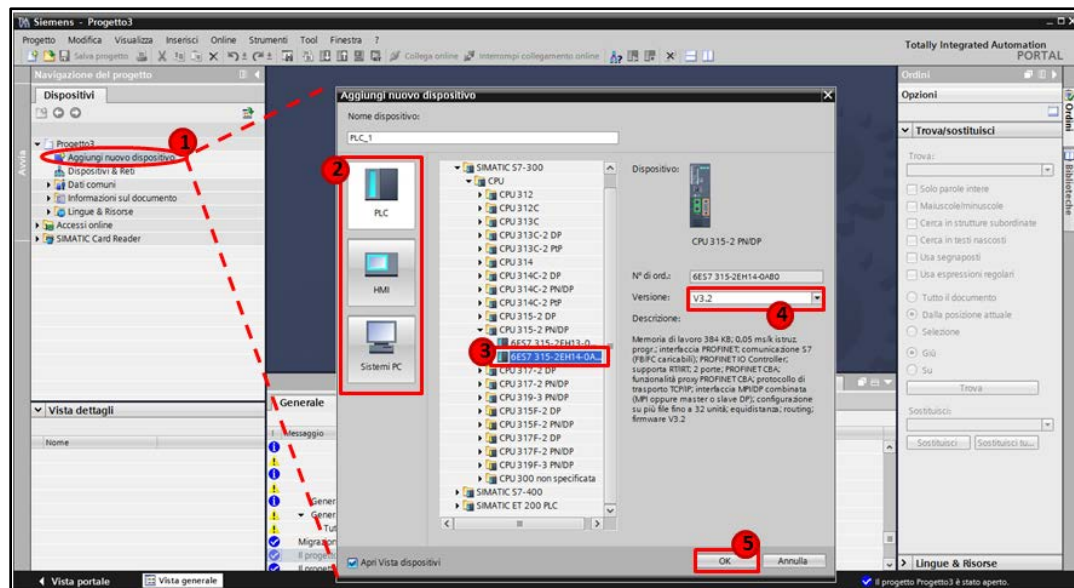
Le applicazioni più comuni dove la progettazione della topologia è indispensabile sono per esempio:

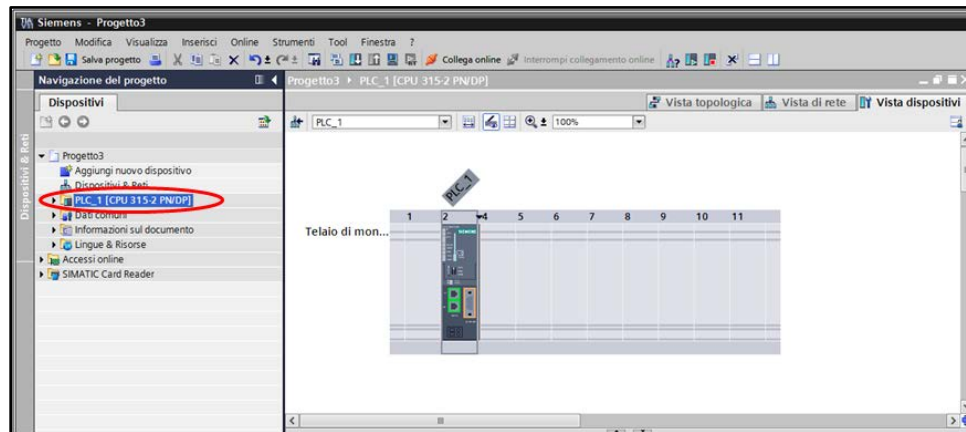
- Progettazione di un anello di ridondanza;
- Assegnamento automatico del nome del dispositivo senza l'utilizzo della memory card;
- Progettazione di sistemi IRT (Isocronous Real Time).

## 3.2 Configurazione hardware di un dispositivo PLC

Nel capitolo seguente verranno descritte le principali operazioni solitamente eseguite relativamente alla configurazione hardware di un dispositivo PLC.

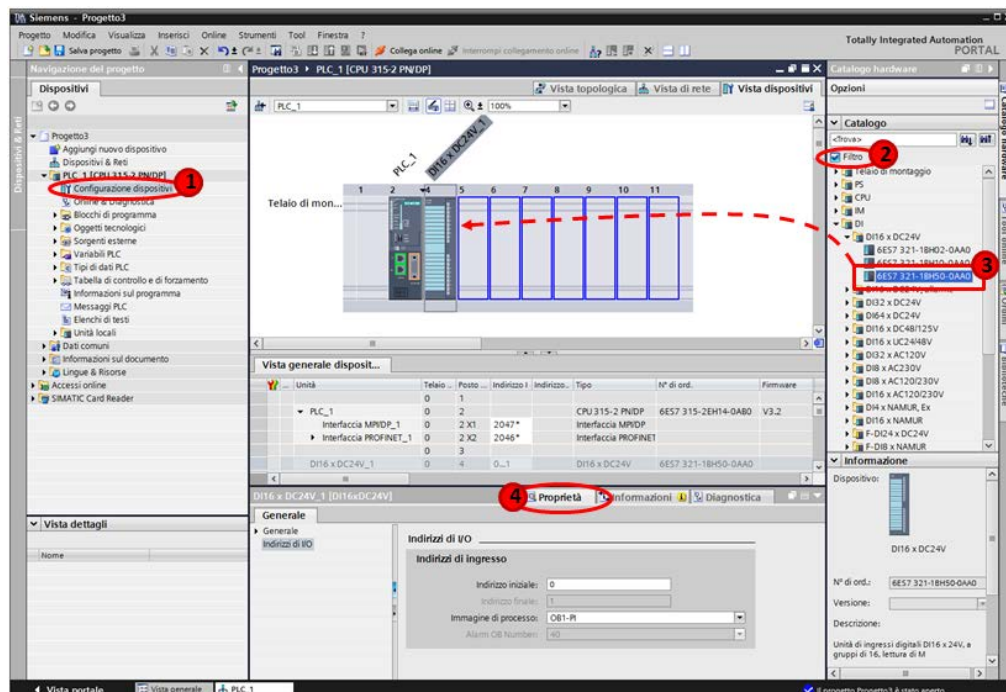
### 3.2.1 Inserire un dispositivo PLC

Dopo aver creato un nuovo progetto, è possibile inserire un nuovo dispositivo (PLC, HMI o Sistemi PC). Per farlo dalla vista progetto seguire i passi riportati di seguito:

1- Nella finestra di *Navigazione del progetto*, nella cartella del progetto realizzato, fare doppio click col pulsante sinistro del mouse sulla voce '*Aggiungi nuovo dipositivo*';
2- Nella finestra '*Aggiungi nuovo dispositivo*', selezionare il tipo di dispositivo '*PLC*';
3- Dal menù centrale, scegliere la CPU che si vuole utilizzare (a destra vengono riportate le informazioni relative alla CPU scelta);
4- Scegliere, nel campo '*Versione*' la versione firmware della CPU utilizzata;
5- Cliccare su '*OK*' per confermare le scelte effettuate.

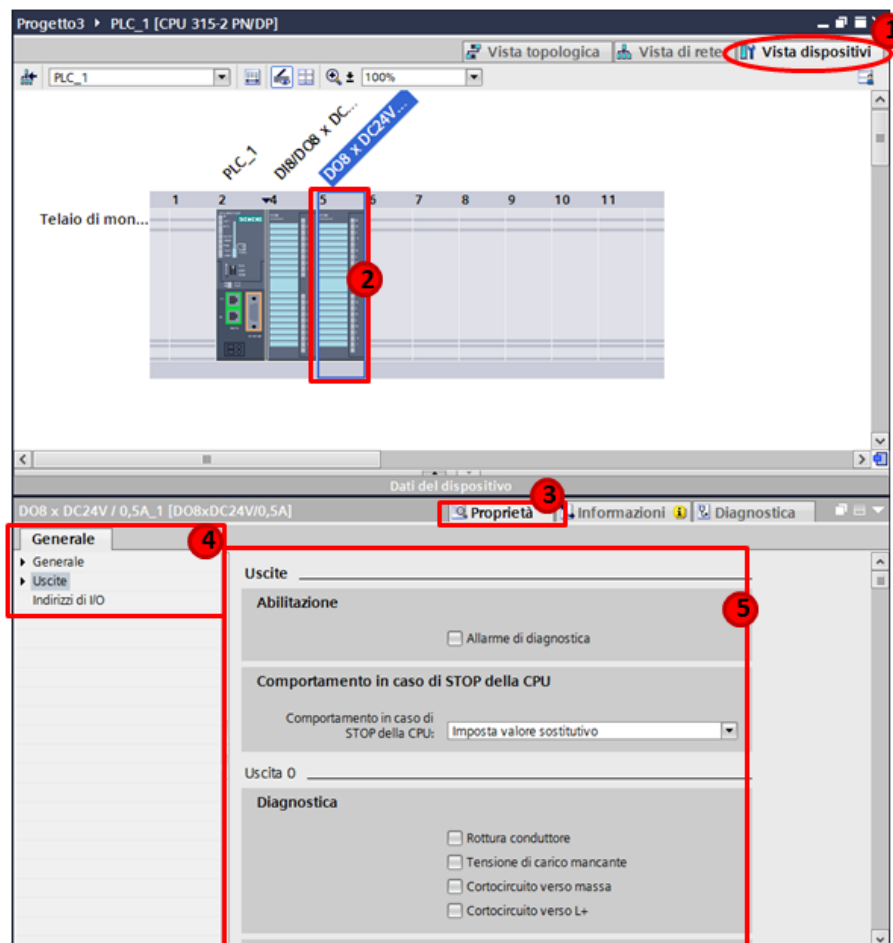
Eseguiti questi passaggi, nella cartella del progetto comparirà una nuova cartella con i dati di base del nuovo dispositivo inserito. Inoltre verrà automaticamente aperta la '*Vista dispositivi*' del dispositivo appena inserito.

## 3.2.2 Schede di ampliamento

Una volta inserita nel progetto la CPU da programmare, è necessario configurare le schede di ampliamento presenti a lato della CPU.

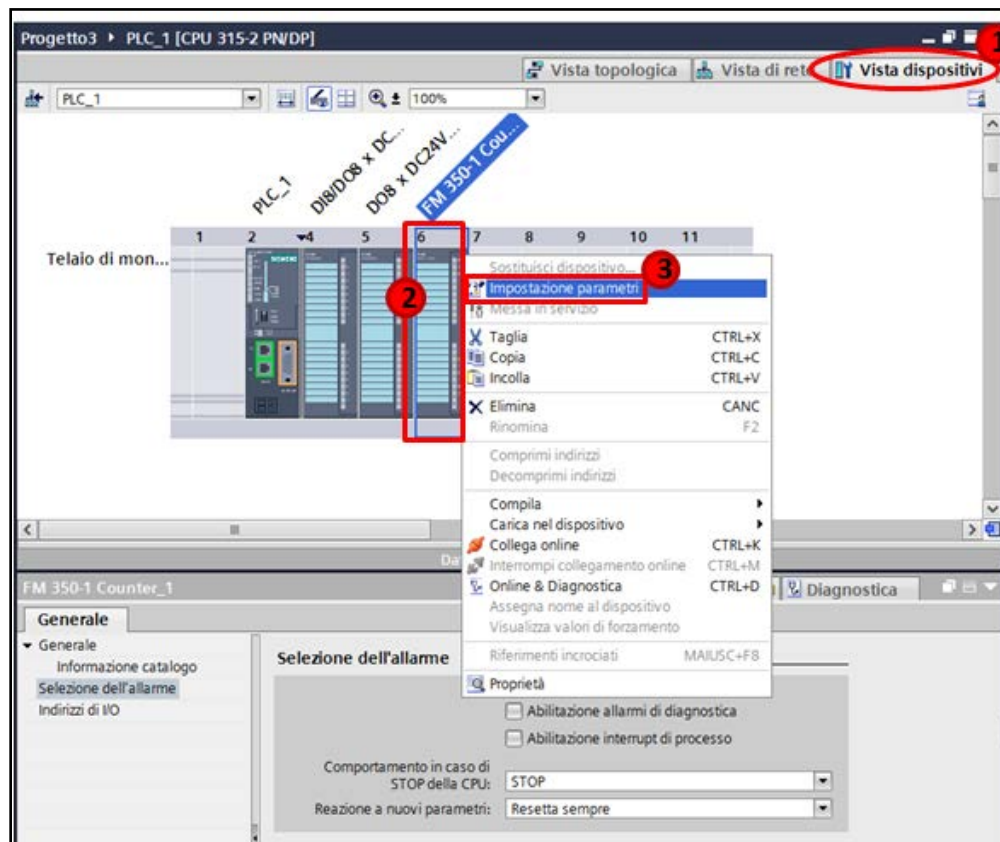
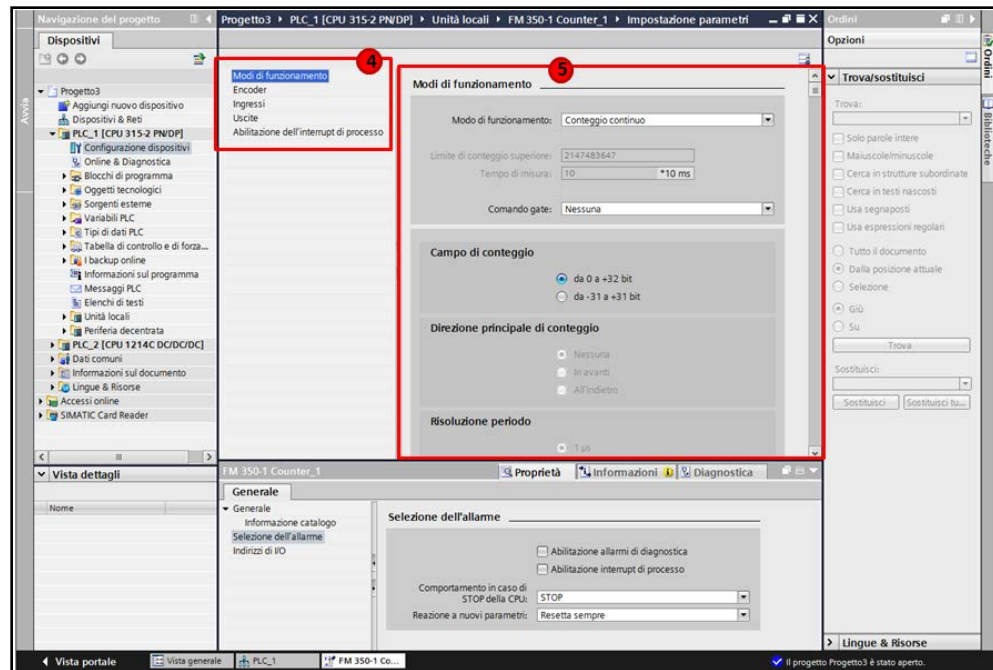
### 3.2.2.1 Inserire una scheda di ampliamento sul rack centrale

Per inserire sul rack centrale della CPU, dei moduli aggiuntivi seguire i passi seguenti:

1- Nella finestra di '*Navigazione del progetto*', nella cartella del dispositivo al quale vogliamo aggiungere il modulo, fare doppio click col pulsante sinistro del mouse sulla voce '*Configurazione dispositivi*' per portarsi nella '*Vista dispositivi*';
2- Nella '*Task card*', è presente il catalogo hardware che può essere filtrato, tramite l'opzione '*Filtro*', in modo tale che compaiano soltanto i moduli inseribili nel rack attualmente aperto nella finestra di lavoro;
3- Sfogliando il catalogo, scegliere il modulo da inserire e, per drag&drop, trascinare il modulo nella posizione del rack dove lo si vuole inserire;
4- Per definire le proprietà del modulo appena inserito, selezionarlo nella finestra di lavoro e agire nella finestra di ispezione, sotto la voce '*Proprietà*' (meglio descritto nel capitolo successivo).

### 3.2.2.2 Parametrizzare una scheda di ampliamento

I moduli di ingressi/uscite e i moduli di comunicazione, vengono parametrizzati utilizzando la finestra delle '*Proprietà*'.

1- Portarsi nella '*Vista dispositivi*' della stazione che contiene la scheda;
2- Selezionare, nella '*Finestra di lavoro*', la scheda di cui si vogliono modificare le proprietà;
3- Nella '*Finestra di ispezione*', selezionare la voce '*Proprietà*';
4- Le proprietà sono organizzate in menù e sotto-menù nei quali è possibile navigare tramite la finestra '*Generale*';
5- Modificare le proprietà desiderate.

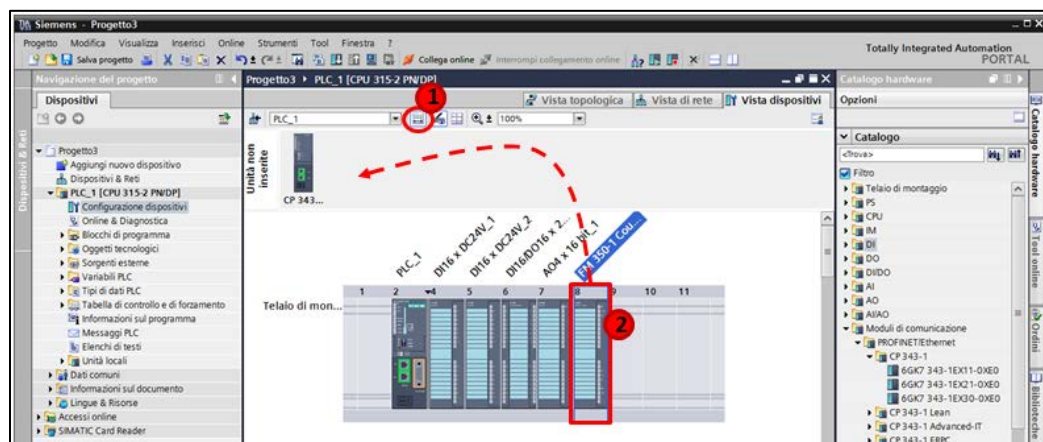
### 3.2.2.3 Parametrizzare una scheda FM o TM

I moduli FM e TM hanno bisogno di una parametrizzazione più completa. Per questo, anche l'accesso al wizard di parametrizzazione richiede una procedura diversa rispetto a una scheda standard.

1- Portarsi nella '*Vista dispositivi*' della stazione che contiene la scheda;
2- Nella '*Finestra di lavoro*', cliccare col pulsante destro, sulla scheda FM di cui si vogliono impostare i parametri;
3- Scegliere la voce '*Impostazione parametri*'.

4- In questo modo, nella '*Finestra di lavoro*', comparirà la schermata di parametrizzazione della scheda FM o TM selezionata. I parametri sono organizzati in menù e sotto-menù nei quali è possibile navigare tramite la finestra sulla sinistra;

5- Impostare i parametri desiderati.

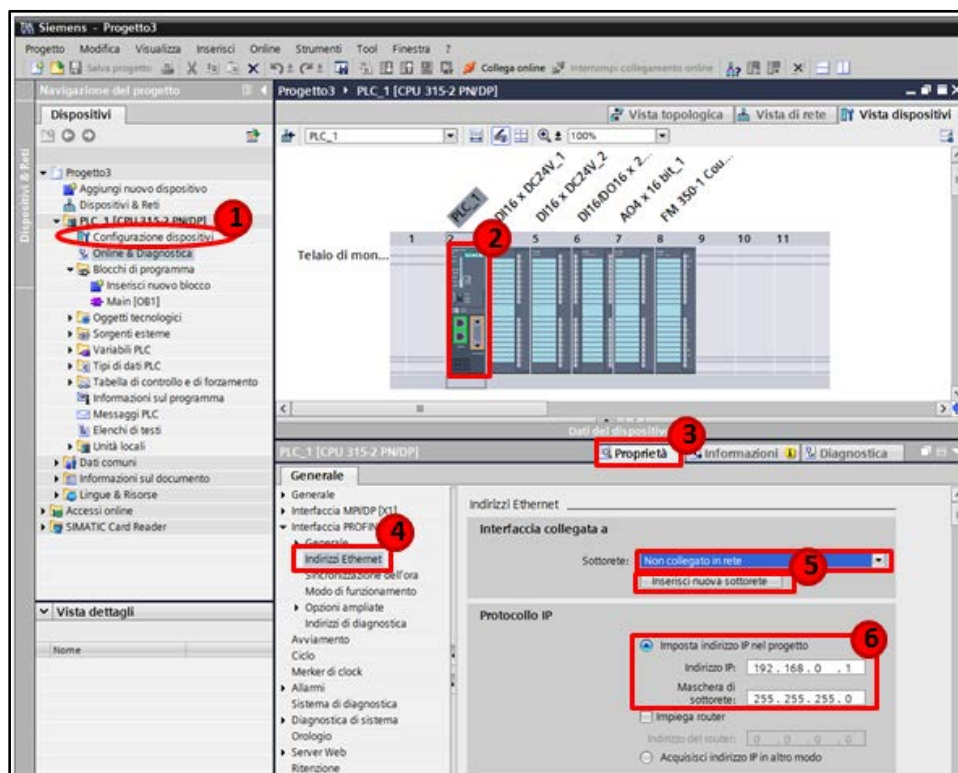
### 3.2.3 Strumento unità non inserite

TIA Portal mette a disposizione lo strumento '*Unità non inserite*', molto utile nel momento in cui sono già stati configurati e parametrizzati dei moduli aggiuntivi ma si vogliono momentaneamente escludere dalla configurazione.

Per usufruire di questo strumento, seguire le istruzioni riportate di seguito.

1- Nella '*Vista dispositivi*', abilitare il pulsante '*Unità non inserite*' per far comparire la relativa area di appoggio;
2- Selezionare il modulo che si vuole attualmente togliere dalla configurazione e, per drag&drop, trascinarlo nell'area delle '*Unità non inserite*'.

In questo modo la parametrizzazione del modulo viene conservata ed il modulo può essere re-inserito in configurazione, per Drag&Drop, in qualsiasi momento.

### 3.2.4 Inserire il PLC su una rete ethernet

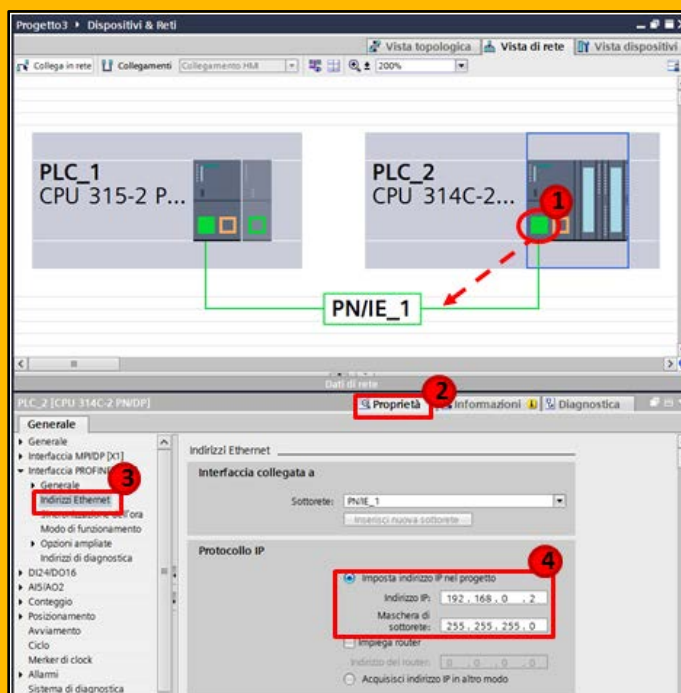
Per inserire su una rete ethernet una CPU, seguire i passi seguenti:

1- Nella finestra di '*Navigazione del progetto*', nella cartella del dispositivo che vogliamo collegare in ethernet, fare doppio click col pulsante sinistro del mouse sulla voce '*Configurazione dispositivi*' per portarsi nella '*Vista dispositivi*';
2- Nella '*Finestra di lavoro*' selezionare il PLC;
3- Nella '*Finestra di ispezione*' aprire la finestra delle '*Proprietà*' per accedere alle proprietà della CPU;
4- Dal menù delle proprietà scegliere la voce '*Indirizzi Ethernet*';

5- Se si vuole collegare il dispositivo ad una rete già esistente nel progetto, selezionare dal menù a tendina la rete relativa, altrimenti selezionare il pulsante '*Inserisci nuova sottorete*'. In questo modo, al PLC verrà assegnato il primo indirizzo libero nella rete inserita;

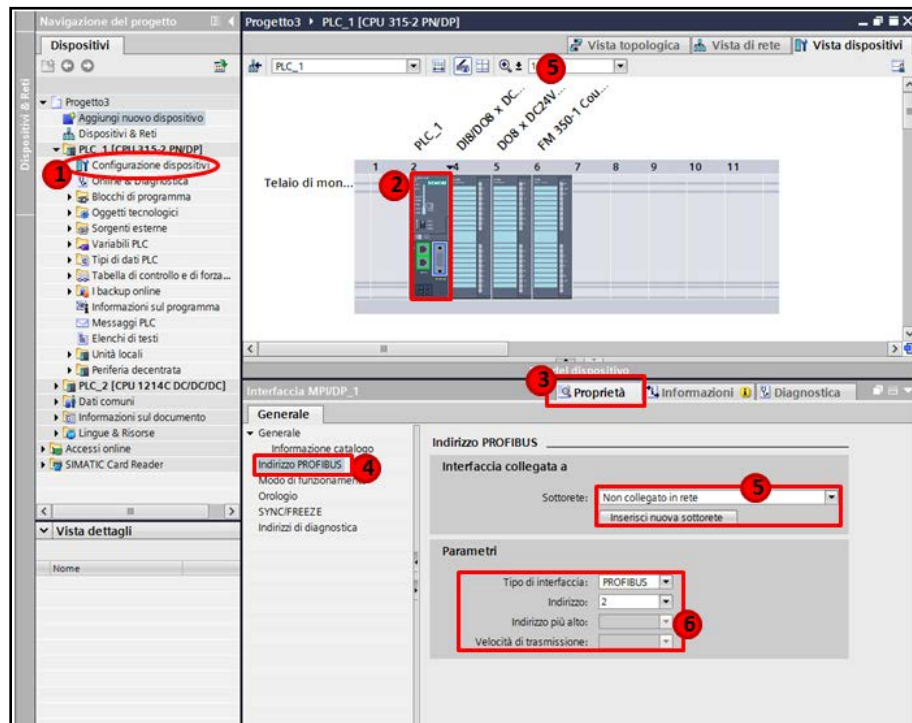
6- Se si vuole modificare l'indirizzo IP e la maschera di sottorete del PLC, inserirli nell'apposita finestra '*Protocollo IP*';

7- Selezionando '*Vista di rete*' è possibile visualizzare come la CPU sia ora connessa alla rete selezionata.

**TIPS AND TRICKS**

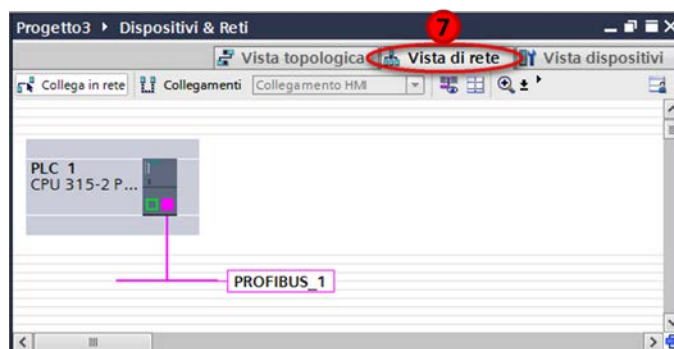
Se volessimo collegare un dispositivo ad una rete già esistente, è possibile farlo anche dalla '*Vista di rete*':

1- Nella '*Vista di rete*', puntare col mouse sulla porta del dispositivo e, col tasto sinistro, per drag&drop, collegarla alla rete alla quale si vuole collegare il PLC;
2- Nella '*Finestra di ispezione*' selezionare la voce '*Proprietà*' per accedere alle proprietà della CPU;
3- Dal menù delle proprietà scegliere la voce '*Indirizzi Ethernet*'. In questo modo, al PLC verrà assegnato il primo indirizzo libero nella rete inserita;
4- Se si vuole modificare l'indirizzo IP e la maschera di sottorete del PLC, inserirli nell'apposita finestra '*Protocollo IP*'.

### 3.2.5 Inserire il PLC su una rete profibus

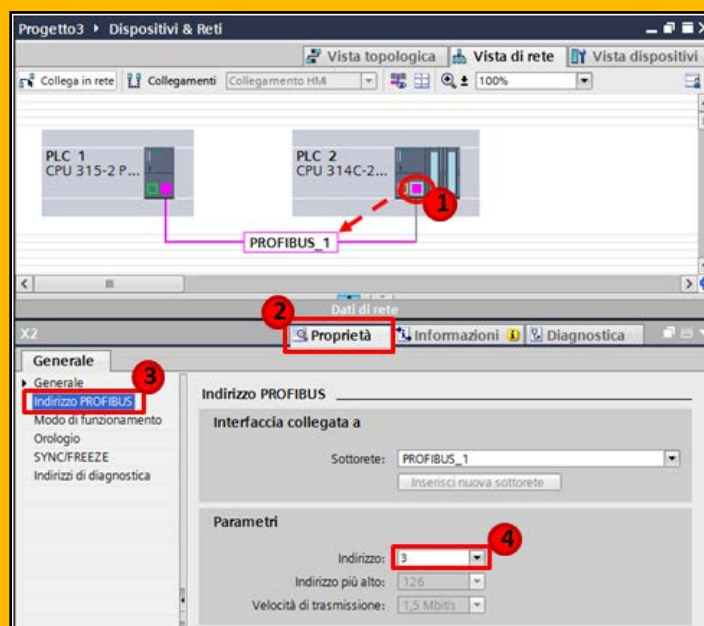
Per inserire su una rete Profibus una CPU, i passi da seguire sono esattamente gli stessi del collegamento a una rete Profinet:

1- Nella finestra di '*Navigazione del progetto'*, nella cartella del dispositivo che vogliamo collegare in profibus, fare doppio click col pulsante sinistro del mouse sulla voce '*Configurazione dispositivi*' per portarsi nella '*Vista dispositivi*';
2- Nella '*Finestra di lavoro*' selezionare il PLC;
3- Nella '*Finestra di ispezione*' aprire la finestra delle '*Proprietà*' per accedere alle proprietà della CPU;

4- Dal menù delle proprietà scegliere la voce '*Indirizzo PROFIBUS*';

5- Se si vuole collegare il dispositivo ad una rete già esistente nel progetto, selezionare dal menù a tendina la rete relativa, altrimenti selezionare il pulsante '*Inserisci nuova sottorete*'. In questo modo, al PLC verrà assegnato il primo indirizzo libero nella rete inserita;

6- Se si vuole modificare l'indirizzo Profibus, inserirlo nell'apposita finestra '*Indirizzo*'. E' importante che questo indirizzo impostato, sia uguale a quello configurato con i deep-switch presenti sul nodo Profibus inserito.

7- Selezionando '*Vista di rete*' è possibile visualizzare come la CPU sia ora connessa alla rete selezionata.

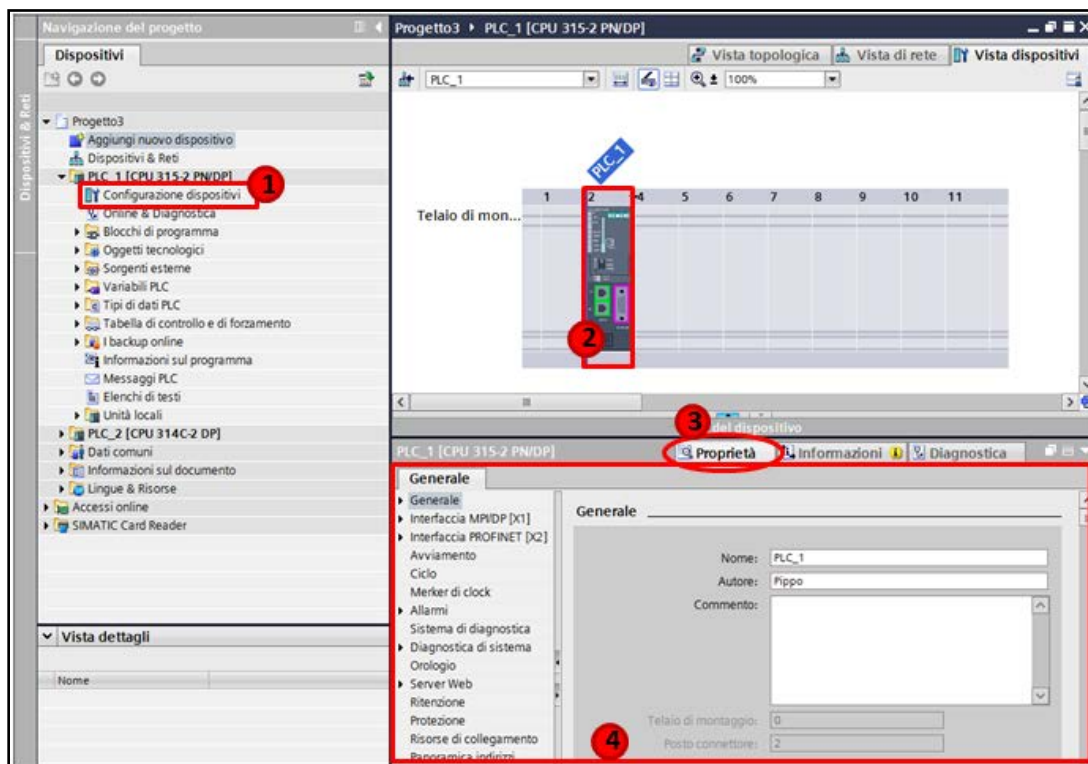
**TIPS & TRICKS**

Anche in questo caso, se volessimo collegare un dispositivo ad una rete già esistente, è possibile farlo anche dalla '*Vista di rete*':

1- Nella '*Vista di rete*', puntare col mouse sulla porta del dispositivo e, col tasto sinistro, per drag&drop, collegarla alla rete alla quale si vuole collegare il PLC;
2- Nella '*Finestra di ispezione*' selezionare la voce '*Proprietà*' per accedere alle proprietà della CPU;
3- Dal menù delle proprietà scegliere la voce '*Indirizzo PROFIBUS*'. In questo modo, al PLC verrà assegnato il primo indirizzo libero nella rete inserita;
4- Se si vuole modificare l'indirizzo del PLC, inserirlo nell'apposita finestra '*Indirizzo*'.

### 3.2.6 Parametrizzazione del PLC

In questo capitolo verranno analizzate le procedure per le principali parametrizzazioni del PLC, solitamente utilizzate dagli utenti.

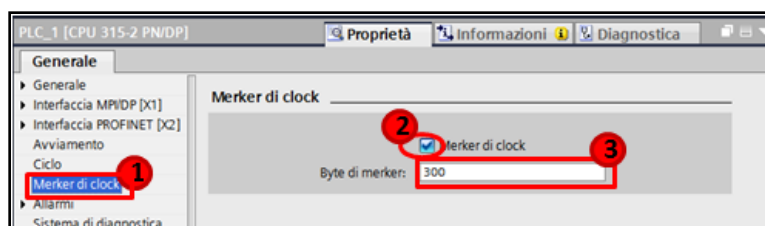
#### 3.2.6.1 Parametri CPU

La parametrizzazione della CPU, viene eseguita accedendo alle sue proprietà. Per accedere alla '*Finestra delle proprietà*' della CPU seguire le seguenti istruzioni:

1- Nella finestra di '*Navigazione del progetto*', aprire la cartella della CPU da parametrizzare e fare doppio click sulla voce '*Configurazione dispositivi*' per aprire la configurazione hardware della stazione;
2- Si aprirà la '*Vista dispositivi*' della CPU in questione, quindi selezionare la CPU;
3- Nella '*Finestra delle proprietà*', selezionare la voce '*Proprietà*' per far apparire nella '*Task card*' le proprietà della CPU;
4- Tutte le proprietà della CPU sono organizzate in menù e sotto-menù all'interno dei quali è possibile navigare sfruttando la sotto-finestra '*Generale*'.

### 3.2.6.1.1 Merker di clock

E' possibile abilitare nella CPU il '*Merker di clock*'. Il merker di clock è un byte i cui bit vengono modificati periodicamente dal PLC a frequenze diverse, come descritto nella tabella seguente, indipendentemente dall'esecuzione del programma:

| **Bit del merker di clock** | **7** | **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **0** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Periodo (s)** | 2,0 | 1,6 | 1,0 | 0,8 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |
| **Frequenza (Hz)** | 0,5 | 0,625 | 1 | 1,25 | 2 | 2,5 | 5 | 10 |

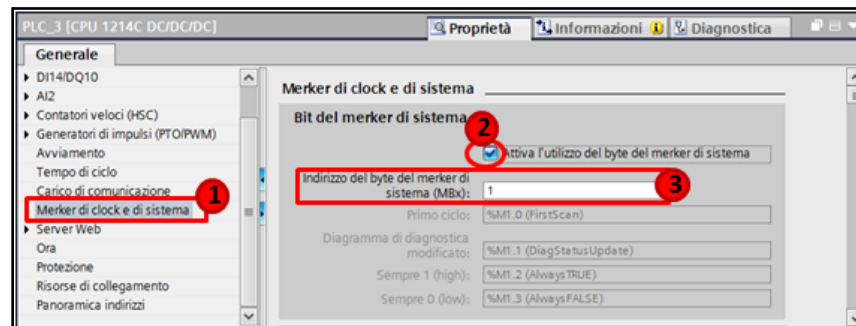
Per abilitare il merker di clock su una CPU seguire le seguenti istruzioni:

1- Nella '*Finestra delle Proprietà*', aperta come descritto al capitolo 3.2.6.1, scegliere dal menù la voce '*Merker di clock*';
2- Spuntare l'opzione '*Merker di clock*', per far si che la funzionalità venga attivata;
3- Impostare l'indirizzo del byte dell'area merker che vogliamo che la CPU gestisca come merker di clock.

### 3.2.6.1.2 Merker di sistema (S7-1200 ed S7-1500)

E' possibile abilitare nella CPU della serie S7-1200 anche un '*Merker di sistema*'. Il merker di sistema è un byte i cui bit hanno dei valori definiti e controllati dal PLC indipendentemente dall'esecuzione del programma. Quattro di questi bit hanno dei valori definiti:

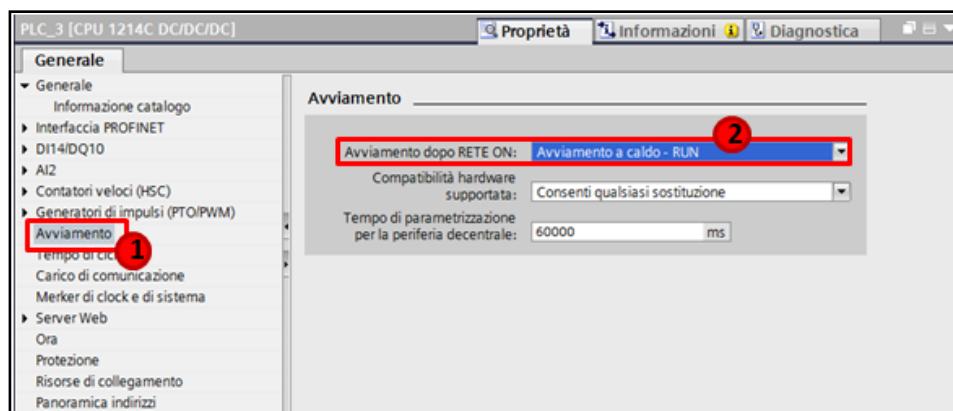
- <u>*Bit 0*</u>: ha valore pari a TRUE soltanto durante il primo ciclo dopo l'avvio;

- *Bit 1*: ha valore pari a TRUE soltanto se cambia lo stato di diagnostica della CPU;
- *Bit 2*: ha sempre valore pari a TRUE;
- *Bit 3*: ha sempre valore pari a FALSE.

Per abilitarlo, seguire le seguenti operazioni:

1- Nella '*Finestra delle Proprietà*', aperta come descritto al punto 3.2.6.1, scegliere dal menù la voce '*Merker di clock e di sistema*';
2- Spuntare l'opzione '*Attiva l'utilizzo del byte del merker di sistema*', per far si che la funzionalità venga attivata;
3- Impostare l'indirizzo del byte dell'area merker che vogliamo che la CPU gestisca come merker di sistema.

### 3.2.6.1.3 Proprietà di avviamento (S7-1200 ed S7-1500)

Su S7-1200 ed S7-1500, un'impostazione molto importante è quella che riguarda lo stato di avviamento della CPU nel momento in cui le viene data tensione. Esistono tre modalità di avviamento:

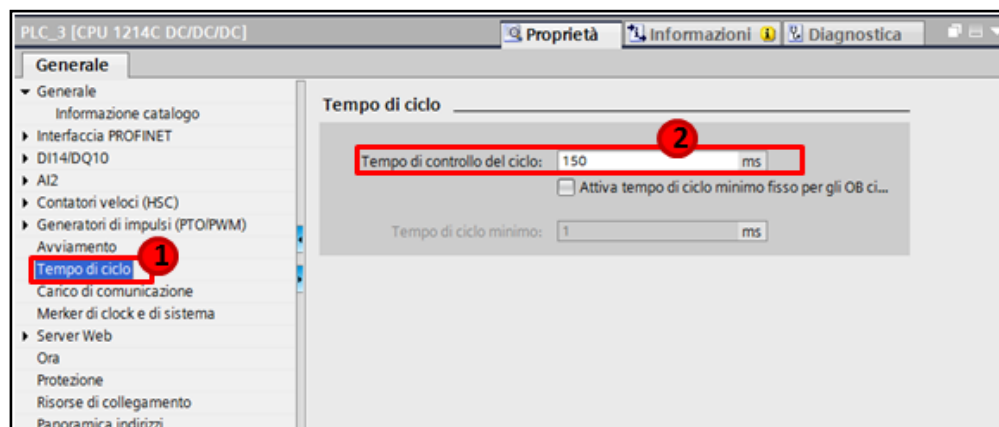
- *Avviamento a caldo – RUN*: nel momento in cui viene fornita alimentazione, la CPU cerca sempre di portarsi in RUN;
- *Avviamento a caldo – Modo di funzionamento prima di RETE OFF*: nel momento in cui viene fornita l'alimentazione, la CPU si porta sempre nella modalità in cui si trovava prima dello spegnimento;
- *Senza avviamento (rimani in STOP):* dopo che le è stata fornita tensione, la CPU resta in STOP.

Per modificare la proprietà di avviamento seguire le seguenti istruzioni:

1- Nella '*Finestra delle Proprietà*', aperta come descritto al *punto 3.2.6.1*, scegliere dal menù la voce '*Avviamento*';
2- Selezionare la modalità di avviamento desiderata.

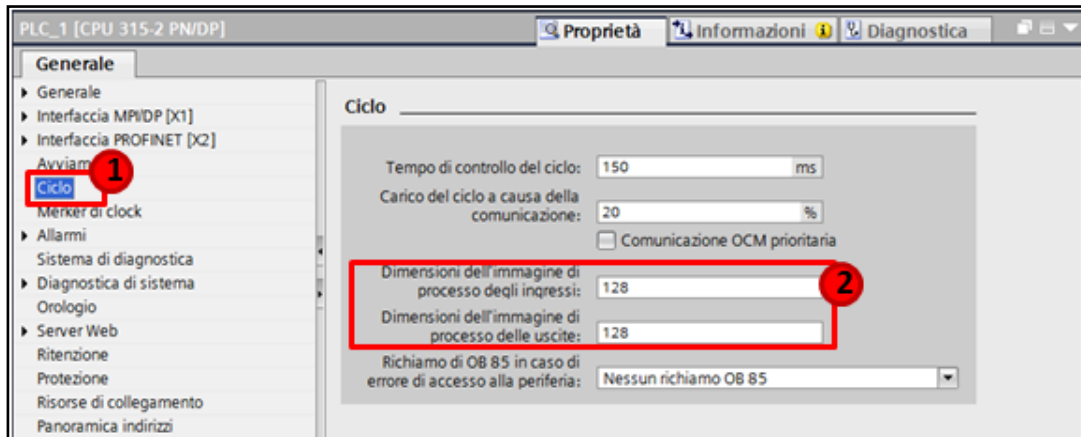
**ATTENZIONE!!!** Dato che l'S7-1200 non ha il selettore RUN-STOP, è consigliato impostare sempre questa proprietà su '*Avviamento a caldo – RUN*'. Questo impedisce che, se per qualsiasi motivo la CPU si porta in uno stato di STOP non sia necessario utilizzare un PC per riportarla in RUN (basterà soltanto togliere l'alimentazione e ridarla e la CPU tenterà di tornare in RUN).

### 3.2.6.1.4 Tempo di ciclo

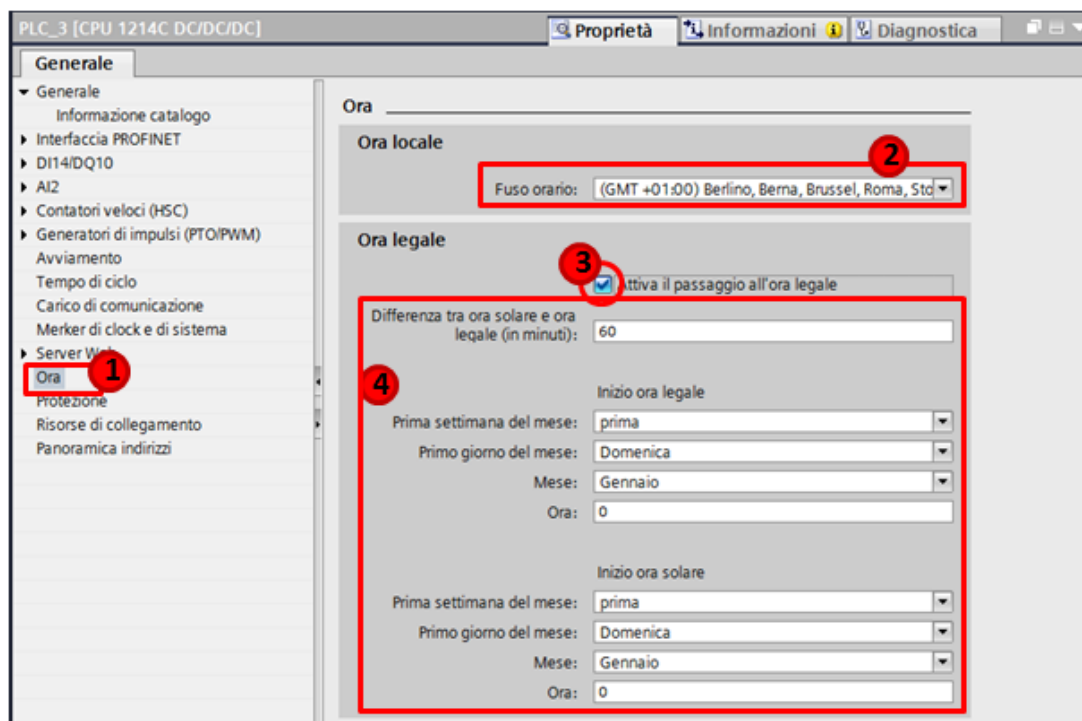
E' possibile impostare nella CPU un tempo di controllo ciclo. Nel caso in cui la durata di un ciclo di programma, supera il tempo di controllo del ciclo impostato, la CPU si porta nella modalità di funzionamento STOP.

Per impostare il tempo controllo del ciclo, seguire le seguenti operazioni:

1- Nella '*Finestra delle Proprietà*', aperta come descritto al capitolo 3.2.6.1, scegliere dal menù la voce '*Tempo di ciclo*';
2- Nella sezione '*Tempo di controllo del ciclo*' impostare la durata massima del tempo di ciclo, oltre la quale la CPU va in STOP.

### 3.2.6.1.5 Dimensione dell'immagine di processo (S7-300)

Il PLC, all'inizio di ogni ciclo, aggiorna le aree dell'immagine di processo di ingressi e uscite e non le modifica più per tutta la durata del ciclo (in questo modo lavora con dati coerenti). In molte CPU della serie S7-300 la dimensione di queste aree di memoria è variabile. Per impostare la dimensione delle immagini di processo degli ingressi e delle uscite, seguire le seguenti operazioni:

1- Nella '*Finestra delle Proprietà*', aperta come descritto al capitolo 3.2.6.1, scegliere dal menù la voce '*Ciclo*';
2- Nella sezione '*Dimensioni dell'immagini di processo*' impostare le dimensioni delle aree di processo degli ingressi e delle uscite.

### 3.2.6.1.6 Ora della CPU (S7-1200 ed S7-1500)

L'S7-1200 e l'S7-1500 hanno la possibilità di gestire un orologio interno considerando anche il passaggio all'ora legale. Per definire le impostazioni dell'orologio seguire le istruzioni seguenti:

1- Nella '*Finestra delle Proprietà*', aperta come descritto al capitolo 3.2.6.1, scegliere dal menù la voce '*Ora*';

2- Nella sezione '*Ora locale*' scegliere il fuso orario rispetto al meridiano di Greenwich;

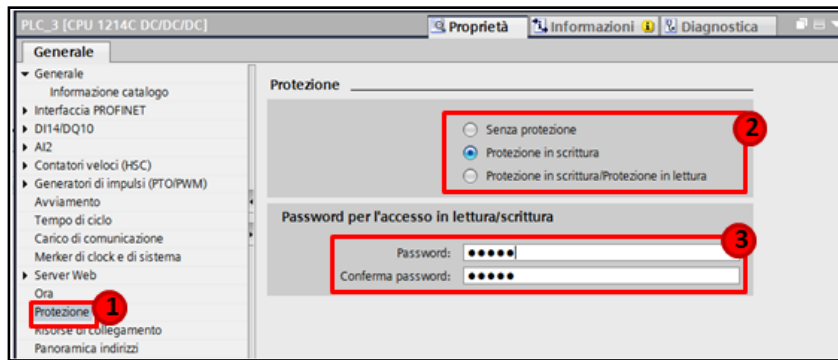
3- Se vogliamo che il PLC gestisca anche il passaggio all'ora legale, abilitare l'opzione '*Attiva il passaggio all'ora legale*';

4- Impostare i parametri di gestione dell'ora legale.

### 3.2.6.1.7 Protezione della CPU (S7-300 ed S7-1200)

E' possibile impostare alla CPU una protezione di diverso livello:

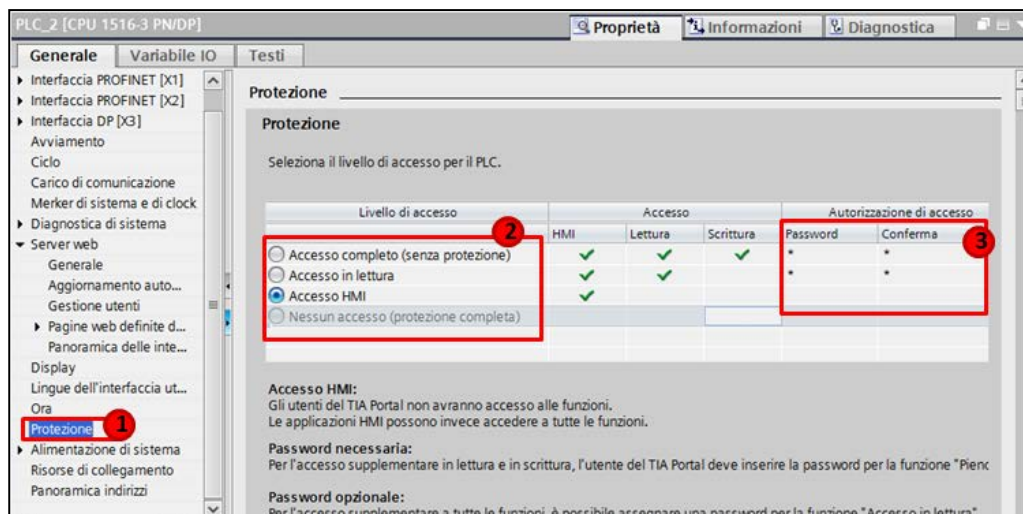
- Senza protezione: è possibile accedere a tutti i dati della CPU e modificarli;
- Protezione in scrittura: è possibile visualizzare i dati della CPU. In caso di scrittura dei dati è richiesta la password;
- Protezione in scrittura/Protezione in lettura: Per leggere e scrivere i dati è richiesta la password.

Per definire le impostazioni di protezione della CPU seguire le istruzioni seguenti:

1- Nella '*Finestra delle Proprietà*', aperta come descritto al capitolo 3.2.6.1, scegliere dal menù la voce '*Protezione*';
2- Nella sezione '*Protezione*' scegliere il livello di protezione desiderato;
3- Se necessario, impostare la password di protezione.

### 3.2.6.1.8 Protezione della CPU (S7-1500)

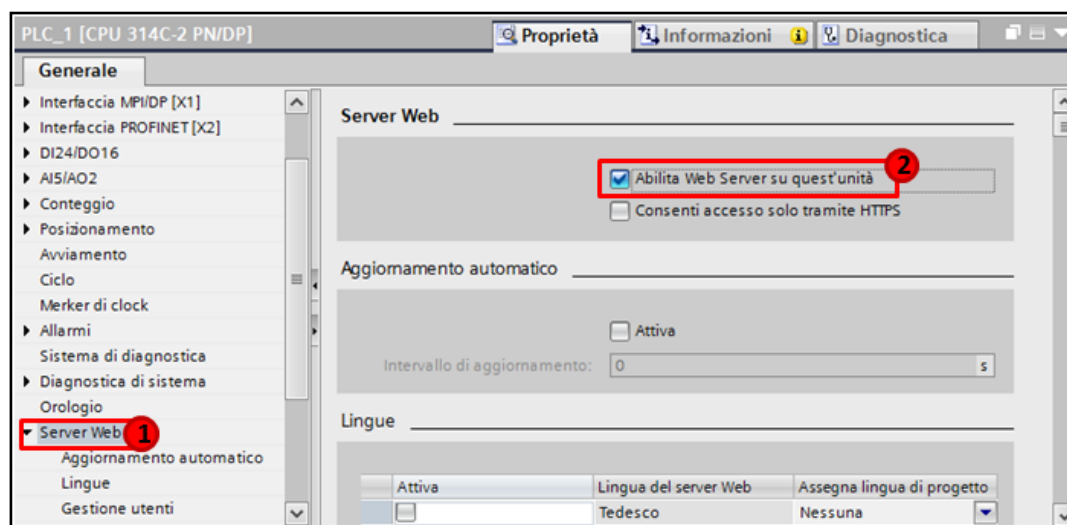
E' possibile impostare alla CPU una protezione di diverso livello:

- Accesso completo: è possibile accedere a tutti i dati della CPU e modificarli;
- Accesso in lettura: è possibile visualizzare i dati della CPU. In caso di scrittura dei dati è richiesta la password;
- Accesso HMI: per leggere e scrivere i dati è richiesta la password.
- Nessun accesso: per leggere e scrivere i dati è richiesta la password. Inoltre nessun dispositivo di supervisione può accedere ai dati del PLC se non provvisto di password tra le proprietà del collegamento.

Per definire le impostazioni di protezione della CPU seguire le istruzioni seguenti:

1- Nella '*Finestra delle Proprietà*', aperta come descritto al capitolo 3.2.6.1, scegliere dal menù la voce '*Protezione*';
2- Nella sezione '*Livello di accesso*' scegliere il livello di protezione desiderato;
3- Se necessario, impostare le password (anche una per ogni livello di accesso) utili per portarsi nei vari livelli di accesso. In questo modo si potranno dare livelli di accesso diversi ad utenti diversi.

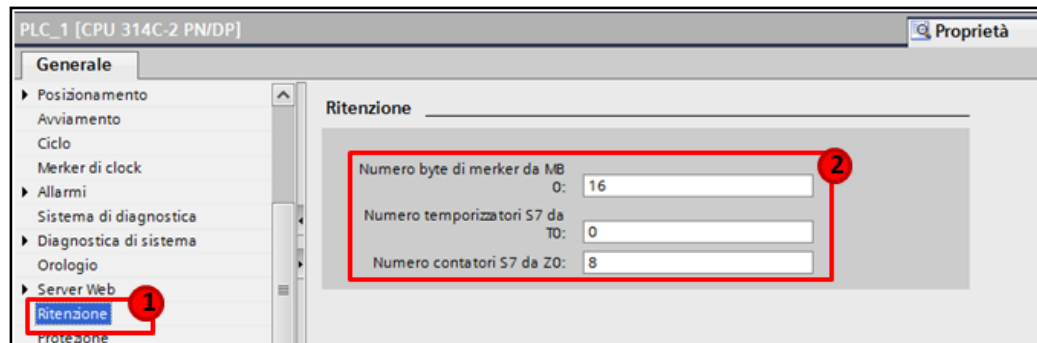
**ATTENZIONE!!!** Tra le impostazioni di protezione dell'S7-1500 esiste la possibilità di disabilitare le comunicazioni PUT e GET rendendo totalmente inaccessibile l'accesso alla CPU da comunicazioni non autorizzate. Dato che di default questa protezione risulta abilitata, è necessario ricordarsi di disabilitarla se si voglio eseguire comunicazioni S7 con altri dispositivi.

### 3.2.6.1.9 Web-server

Per tutte le CPU che hanno un'interfaccia ethernet integrata, vi è la possibilità di abilitare delle pagine web presenti all'interno della CPU alle quali è possibile accedere da un qualsiasi browser (es. Internet Explorer), scrivendo sulla barra dell'indirizzo, l'indirizzo IP del dispositivo. Per abilitare il web-server è sufficiente seguire le seguenti istruzioni:

1- Nella '*Finestra delle Proprietà*', aperta come descritto al capitolo 3.2.6.1, scegliere dal menù la voce '*Server Web*';
2- Nella sezione '*Server Web*' abilitare l'opzione '*Abilita Web Server su quest'unità*'.

Seguendo queste operazioni sarà possibile, tramite web server, visualizzare lo stato della CPU, leggere il buffer di diagnostica e lo stato delle variabili del PLC. Se si volesse anche eseguire la modifica dello stato della CPU oppure caricare delle pagine Web personalizzate bisognerà definire degli utenti autorizzati ed eseguire una parametrizzazione più complessa per la quale si rimanda al manuale del TIA Portal.

#### 3.2.6.1.10 Ritenzione merker, temporizzatori e contatori (S7-300)

La ritenzione di area merker, temporizzatori e contatori dell'S7-300 viene definita nelle proprietà della CPU:

1- Nella '*Finestra delle Proprietà*', aperta come descritto al capitolo 3.2.6.1, scegliere dal menù la voce '*Ritenzione*';
2- Nella sezione '*Ritenzione*' definire quanti byte di area merker, quanti contatori e quanti temporizzatori definire come ritentivi. Le aree ritentive vengono sempre definite all'inizio della relativa area di memoria.

#### 3.2.6.1.11 Ritenzione merker (S7-1200)

Per l'S7-1200 è necessario definire quanta area di memoria merker deve essere utilizzata come ritentiva. A differenze del S7-300 questa impostazione non fa parte dei parametri della CPU ma è un'impostazione della tabella delle variabili.

1- Nella '*Navigazione del progetto*', aprire la '*Tabella di tutte le variabili*' nella cartella della CPU S7-1200 in questione;
2- Aprire la finestra '*Variabili*'.
3- Cliccare sul pulsante '*Ritenzione*';
4- Definire il numero di byte dell'area merker da impostare ritentivi;
5- Cliccare su 'OK' per applicare le modifiche al progetto.

A questo punto, per tutte le variabili contenute nella tabella, che sono contenute nell'area a ritenzione, verrà spuntata la colonna '*Ritenzione*'.

### 3.2.6.1.12 Ritenzione merker, temporizzatori e contatori (S7-1500)

Per l'S7-1500 è necessario definire quanta area di memoria merker, quanti temporizzatori e contatori deve essere utilizzata come ritentiva. A differenza del S7-300 questa impostazione non fa parte dei parametri della CPU ma è un'impostazione della tabella delle variabili.

1- Nella '*Navigazione del progetto*', aprire la '*Tabella di tutte le variabili*' nella cartella della CPU in questione;

2- Aprire la finestra '*Variabili*'.
3- Cliccare sul pulsante '*Ritenzione*';
4- Definire il numero di byte dell'area merker, di temporizzatori e contatori da impostare ritentivi;
5- Cliccare su 'OK' per applicare le modifiche al progetto.

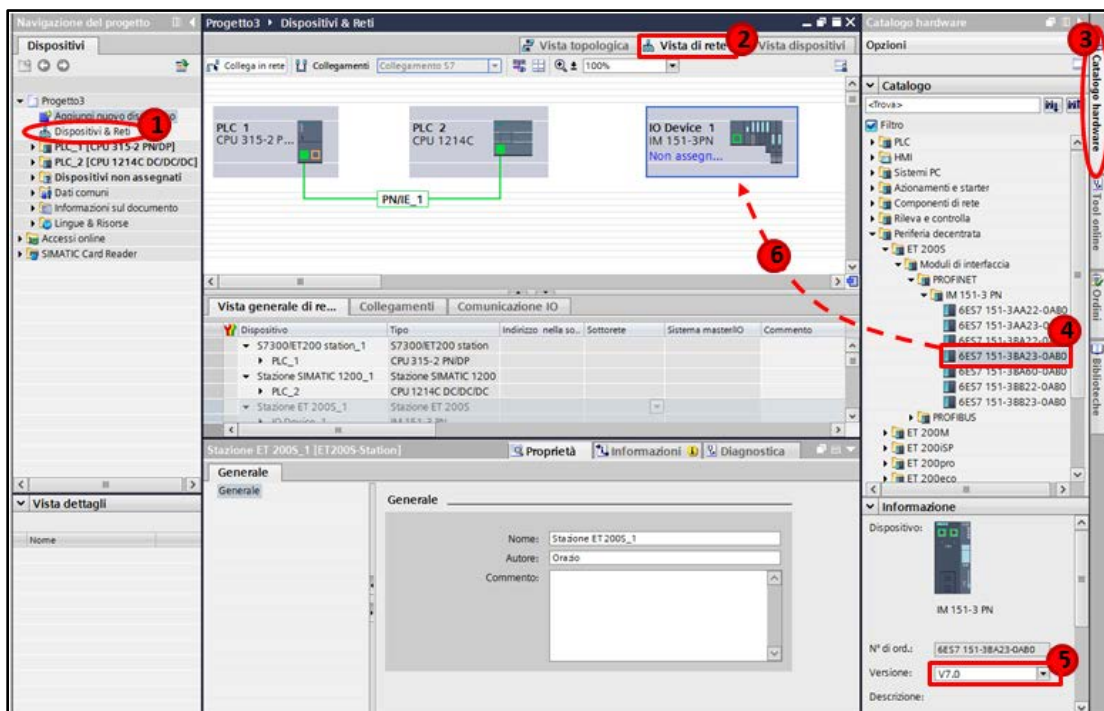
A questo punto, per tutte le variabili contenute nella tabella, che sono contenute nell'area a ritenzione, verrà spuntata la colonna '*Ritenzione*'.

## 3.2.7 Periferia decentrata

In questo capitolo viene descritto come viene gestita la periferia decentrata nel TIA Portal.

### 3.2.7.1 Inserire un dispositivo di periferia decentrata

Nel TIA Portal, il dispositivo di periferia decentrata (device o slave) non viene immediatamente assegnato al suo controller (o master), come si faceva invece nello SIMATIC STEP 7 classico. Qui il dispositivo viene inizialmente inserito sulla rete e solo successivamente viene assegnato a uno dei controller (o master).

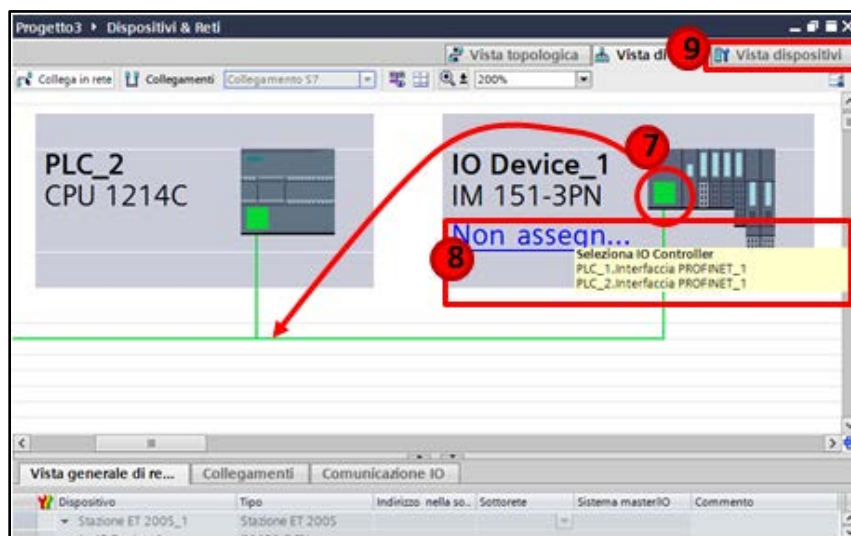
Si procede quindi nel modo seguente:

1- Nella finestra di *Navigazione del progetto*, fare doppio click col testo sinistro del mouse sulla voce '*Dispositivi e reti*' per portarsi nella '*Vista di rete*';

2- Assicurarsi che sia in primo piano la voce '*Vista di rete*';

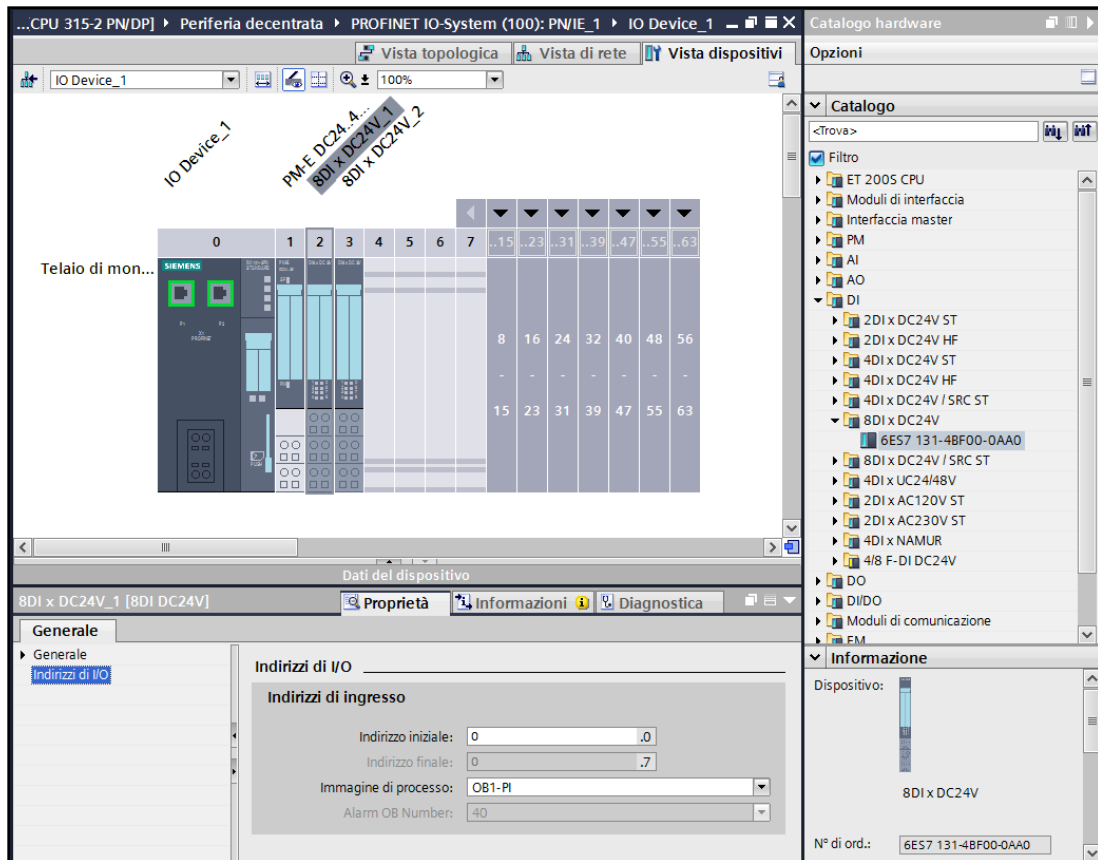
3- Aprire il '*Catalogo hardware*' sulla '*Task Card*' sulla destra dell'editor;

4- Selezionare dalla cartella di '*Periferia decentrata*', il dispositivo device (o slave) che si vuole inserire nel progetto;

5- Scegliere dalla sotto-finestra '*Informazione*', la versione firmware del dispositivo;

6- Trascinare, per drag&drop, il dispositivo nella '*Vista di rete*'.

7- Nella '*Vista di rete*', puntare col mouse sulla porta del dispositivo e, col tasto sinistro, per drag&drop, collegarla alla rete alla quale si vuole collegare il dispositivo (il TIA Portal gli assegnerà il primo indirizzo libero nella sottorete in questione);

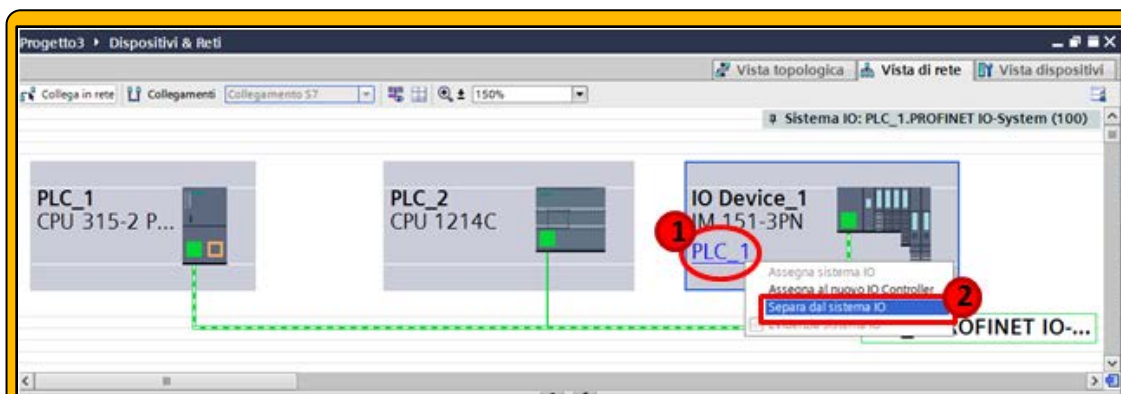
8- Per assegnare il device (o slave) al controller (o master) cliccare sulla voce '*Non assegnato*' presente sul device e selezionare il corrispondente controller tra quelli proposti.

9- Per accedere alla configurazione hardware della stazione di periferia decentrata, selezionare la stazione nella vista di rete e cliccare sul tasto '*Vista dispositivi*'.

Qui è possibile definire l'hardware del device e definire le proprietà dei singoli moduli, esattamente come avviene per la stazione del rack centrale (vedere il capitolo 3.2.2.2).

**TIPS & TRICKS**

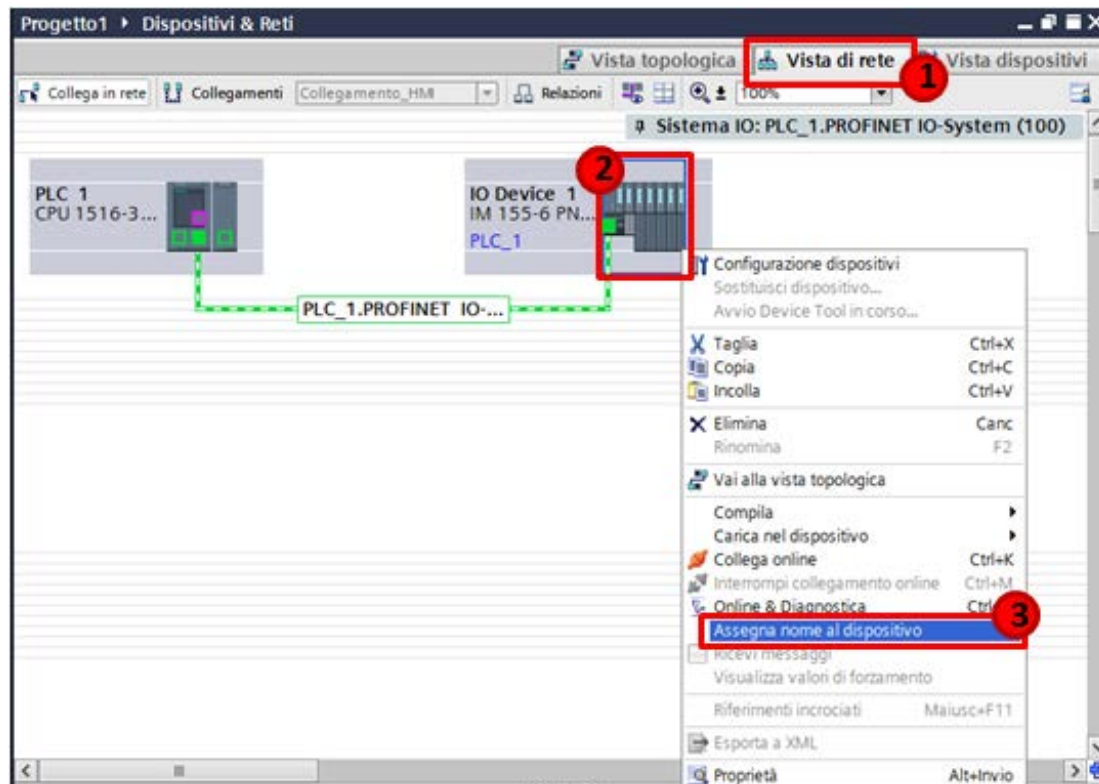
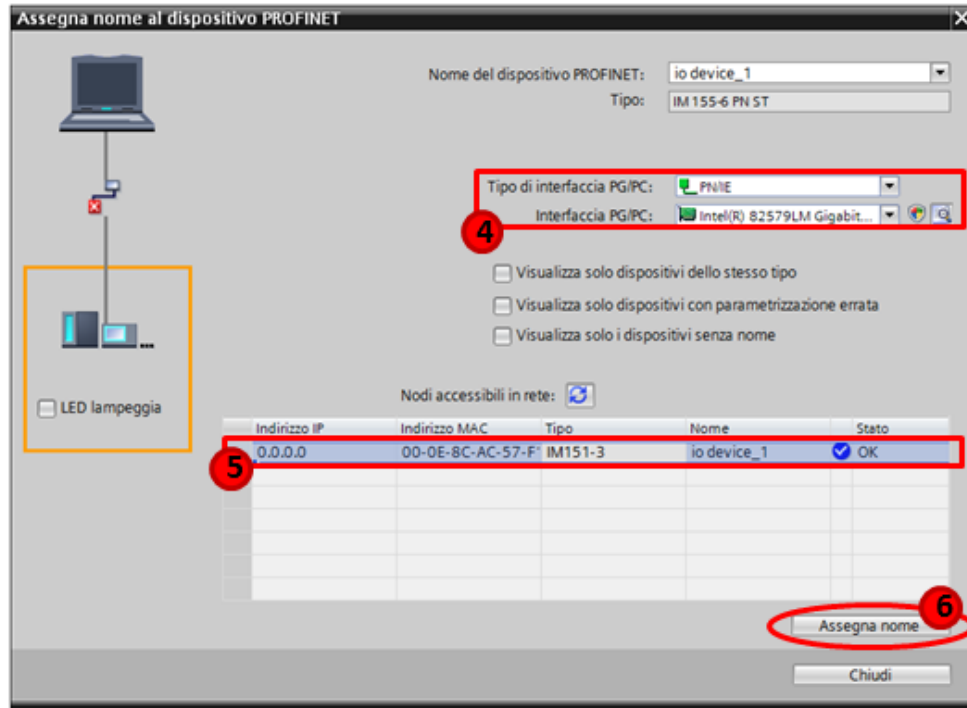
In fase di messa in servizio può essere utile fare in modo che i device (o slave) non vengano considerati dai relativi controller (o master) perché non sono ancora presenti nell'impianto.

Nello SIMATIC STEP 7 classico era necessario cancellare la stazione costringendoci quindi a ricostruirla nel momento in cui volevamo reinserirla. Il TIA Portal invece ci permette di staccarla temporaneamente dal controller, pur mantenendo la configurazione e la parametrizzazione assegnata.

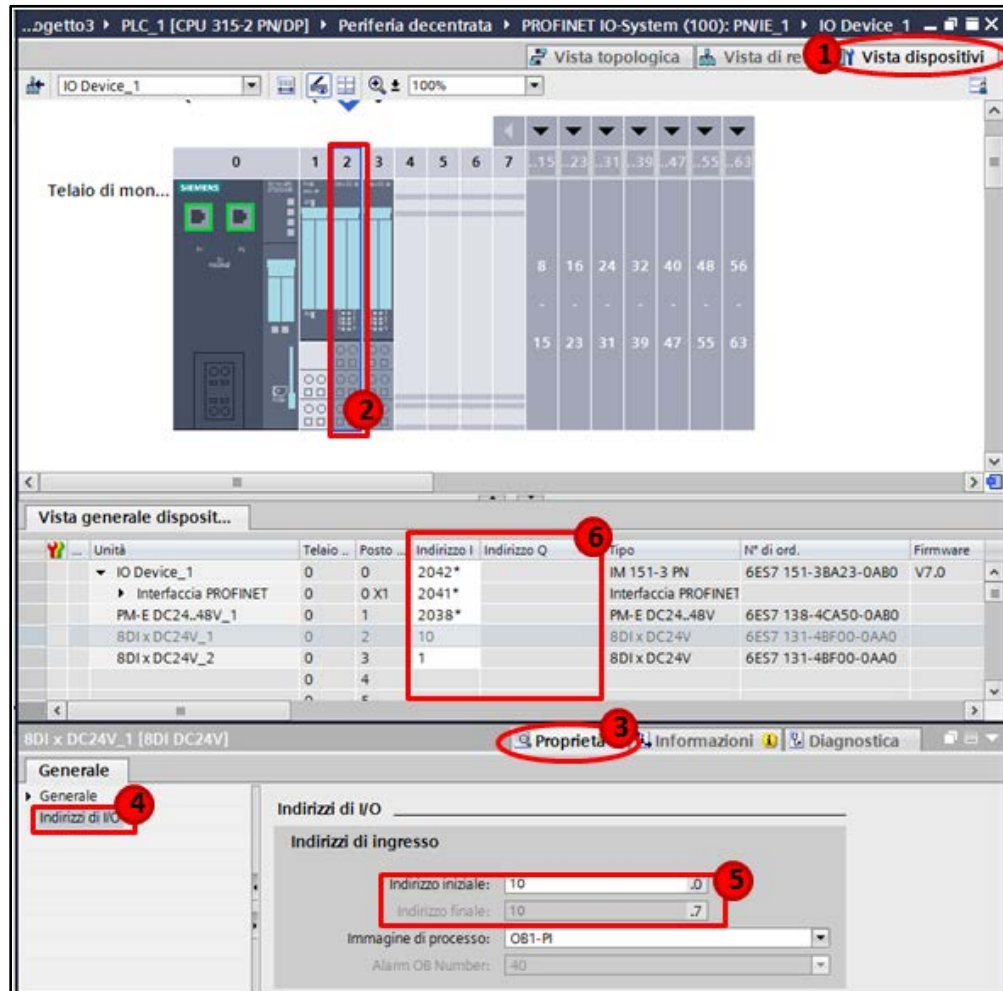
Per farlo seguire le seguenti istruzioni:

1- Dalla ‘*Vista di rete*’, cliccare col pulsante destro sul nome del controller presente sulla stazione di periferia da scollegare;

2- Selezionare la voce ‘*Separa dal sistema IO*’.

### 3.2.7.2 Assegnare il nome dispositivo ad un device Profinet

Lavorando in PROFINET è necessario che, ad ogni dispositivo device venga assegnato un nome che permetta al PLC di riconoscerlo ed assegnargli automaticamente l'indirizzo IP. Per farlo è quindi necessario, in fase di messa in servizio, seguire le seguenti istruzioni:

1- Nella finestra di *Navigazione del progetto*, fare doppio click col testo sinistro del mouse sulla voce '*Dispositivi e reti*' per portarsi nella '*Vista di rete*';
2- Cliccare col pulsante destro del mouse sul dispositivo di cui si vuole assegnare il nome dispositivo;
3- Selezionare la voce '*Assegna nome al dispositivo*';

4- Nella finestra che si apre scegliere l'interfaccia PG/PC;
5- Selezionare il nodo al quale si vuole assegnare il nome dispositivo;
6- Cliccare su 'Assegna nome' per assegnare il nome dispositivo e verificare, nella tabella soprastante, che il nome sia stato correttamente assegnato.

### 3.2.7.3 Definizione degli indirizzi dei moduli I/O

La definizione degli indirizzi dei moduli di ingresso/uscita viene fatto dalle proprietà del modulo stesso:

1- Selezionare la ‘*Vista dispositivi*’ del dispositivo che contiene il relativo modulo da indirizzare;

2- Selezionare il modulo di cui si vogliono definire gli indirizzi;

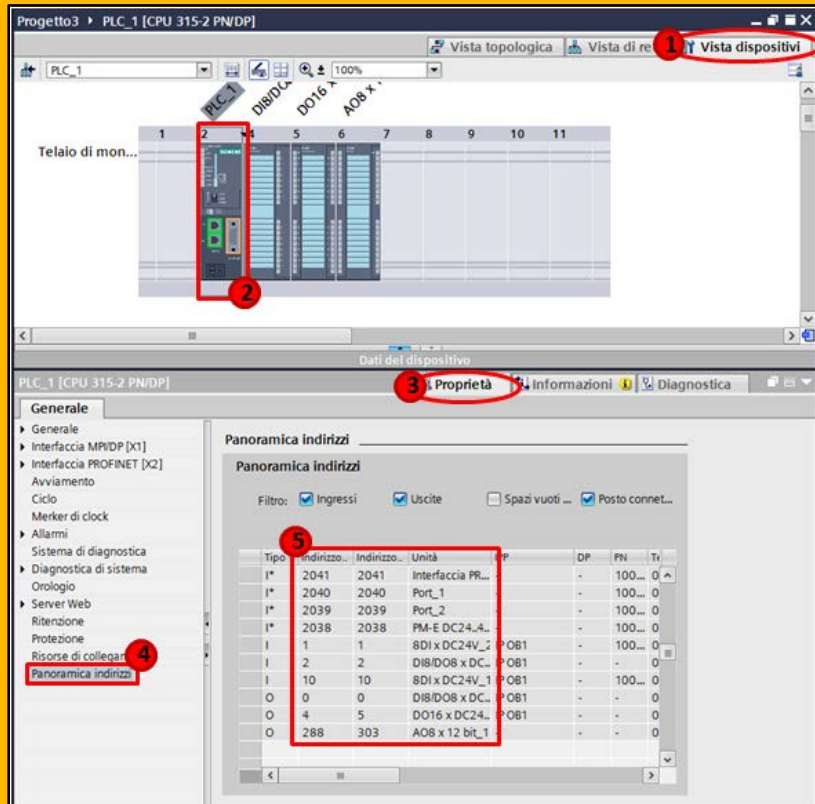
3- Selezionare la sotto-finestra ‘Proprietà’;

4- Selezionare dal menù la voce ‘*Indirizzi di I/O*’;

5- Impostare l’indirizzo della CPU al quale verranno assegnati gli ingressi/uscite;

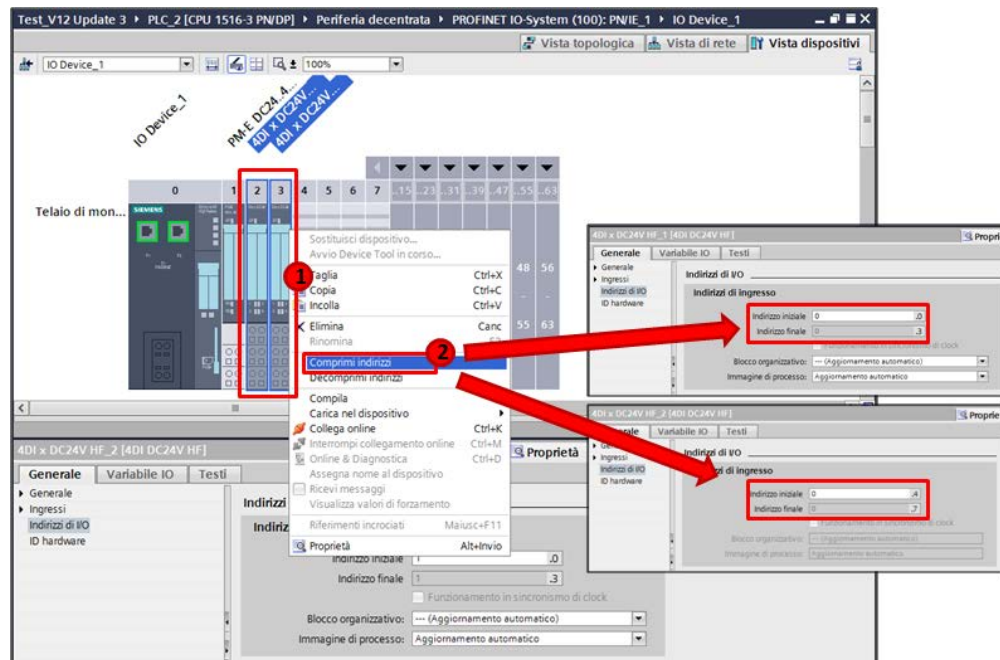
6- Nella parte bassa della ‘*finestra di lavoro*’ è possibile visualizzare un elenco degli indirizzi associati ai moduli a bordo del dispositivo attualmente aperto.

**TIPS AND TRICKS**

Nel caso delle CPU, è possibile avere una panoramica di tutti gli ingressi e uscite controllate:

1- Accedere alla '*Vista dispositivi*' del PLC;
2- Selezionare il PLC nella finestra di lavoro;
3- Selezionare la sotto-finestra '*Proprietà*';
4- Selezionare dal menù la voce '*Panoramica indirizzi*';
5- Qui è possibile vedere l'elenco degli ingressi e uscite utilizzate dalla CPU.

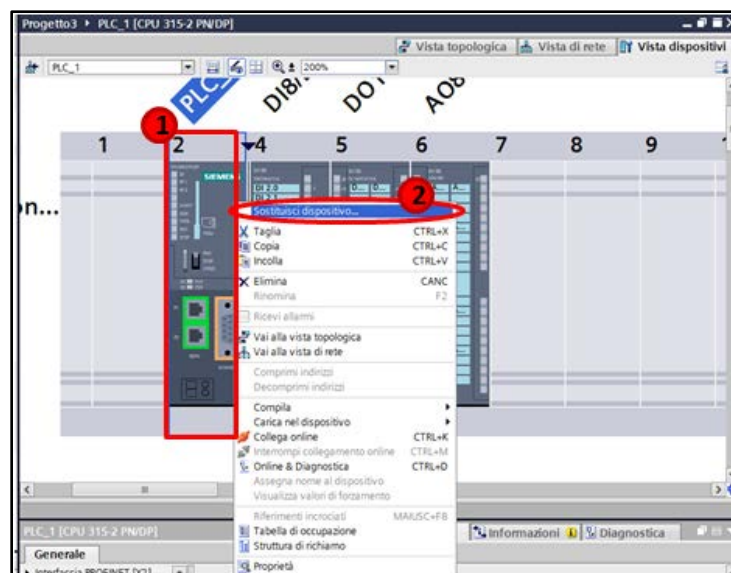
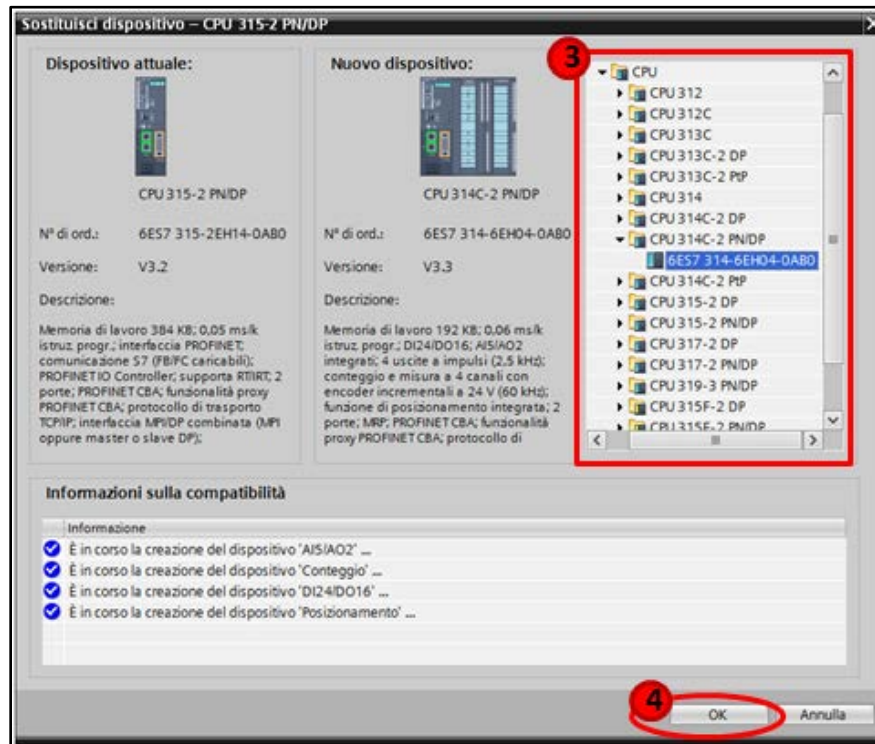
### 3.2.7.4 Compattare gli indirizzi di due moduli

Nel momento in cui si inseriscono delle schede DI o DO, il sistema va a mappare gli ingressi e le uscite nel primo byte di memoria libero, anche se i byte precedenti non sono totalmente occupati. Il TIA Portal consente comunque di compattare gli indirizzi in modo tale da occupare il minor spazio possibile dell'immagine di processo.

Nell'esempio seguente abbiamo due schede 4xDI che occupano dal bit E0.0 al bit E0.3 la prima e dal bit E1.0 al bit E1.3 la seconda. Per la compattazione procedere nel modo seguente:

1- Seleziona le due schede di cui si vogliono compattare gli indirizzi;

2- Cliccare col pulsante destro del mouse sui moduli e selezionare la voce '*Comprimi indirizzi*'; Di conseguenza il secondo dei due moduli occuperà lo spazio dal bit E0.4 al bit E0.7.

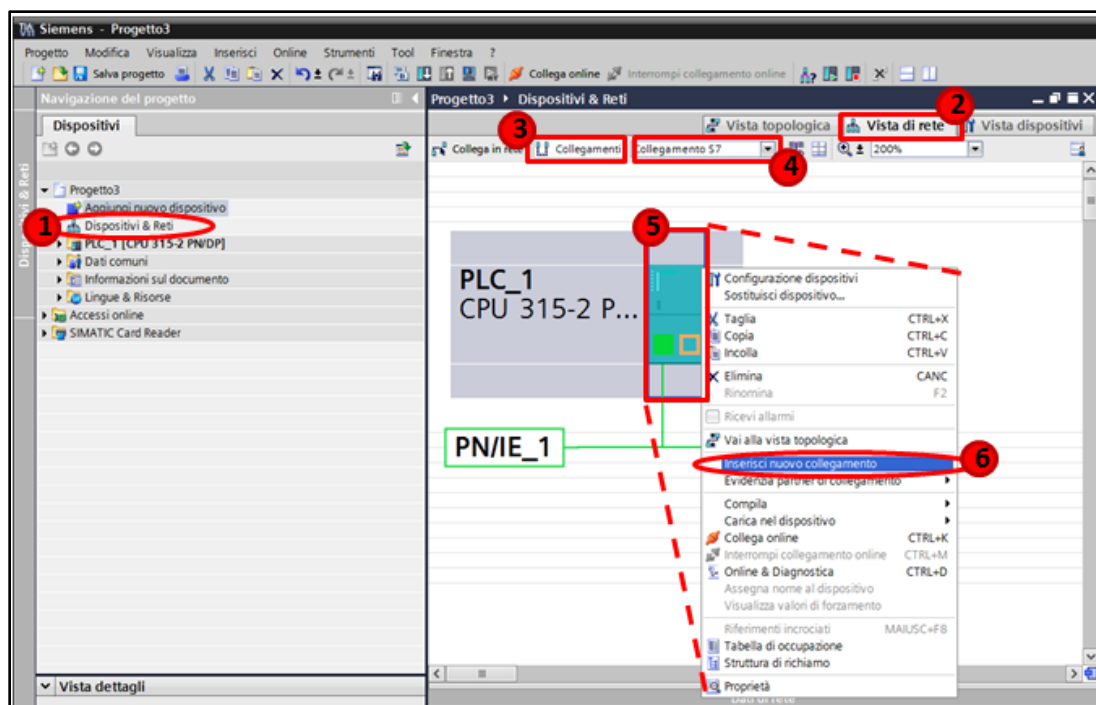
### *3.2.8 Sostituzione dispositivi*

E' possibile sostituire un dispositivo inserito in configurazione hardware, senza perderne la parametrizzazione.

1- Portarsi nella '*Vista dispositivi*' del dispositivo da sostituire e cliccare col pulsante destro del mouse sul dispositivo;
2- Selezionare la voce '*Sostituisci dispositivo*';

3- L'elenco sulla destra riporta tutti i dispositivi che possono sostituire quello in questione. Selezionare il dispositivo sostitutivo;
4- Cliccare sul tasto '*OK*' per avviare la sostituzione.

## 3.2.9 Progettazione di collegamento tra due dispositivi

Un collegamento definisce l'associazione logica tra due partner di comunicazione per l'esecuzione di servizi di comunicazione. La procedura per stabilire i collegamenti è diversa se i partner sono all'interno dello stesso progetto o si trovano in progetti diversi.

### 3.2.9.1 Partner di collegamento in altro progetto

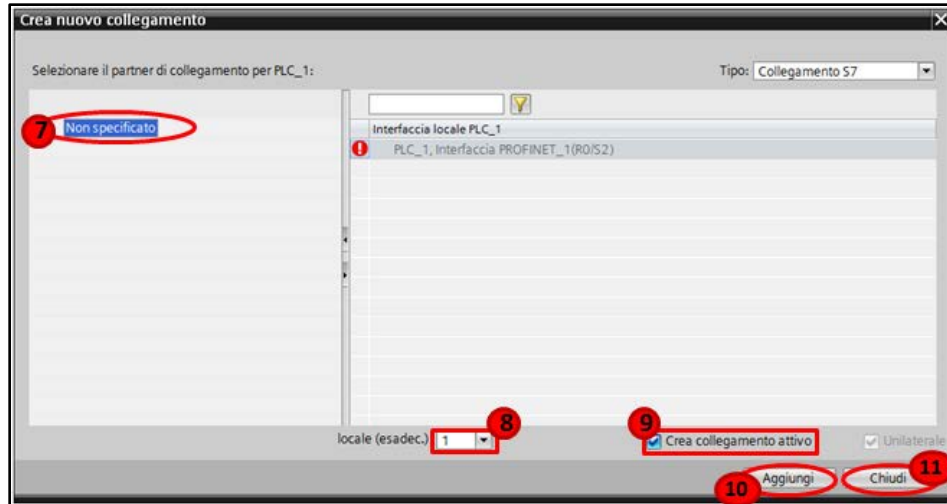
Le operazioni da eseguire in questo caso sono le seguenti:

1- Nella finestra di *Navigazione del progetto*, fare doppio click col testo sinistro del mouse sulla voce '*Dispositivi e reti*' per portarsi nella '*Vista di rete*';

2- Assicurarsi che sia in primo piano la voce '*Vista di rete*';

3- Nella finestra di lavoro cliccare sul tasto '*Collegamenti*' per portarsi nella relativa sezione;

4- Selezionare dal menù a tendina il tipo di collegamento che si vuole realizzare. Automaticamente, nella vista di rete, si evidenzieranno di azzurro i dispositivi che supportano il tipo di collegamento selezionato;

5- Cliccare col pulsante destro sul dispositivo partner locale della comunicazione;

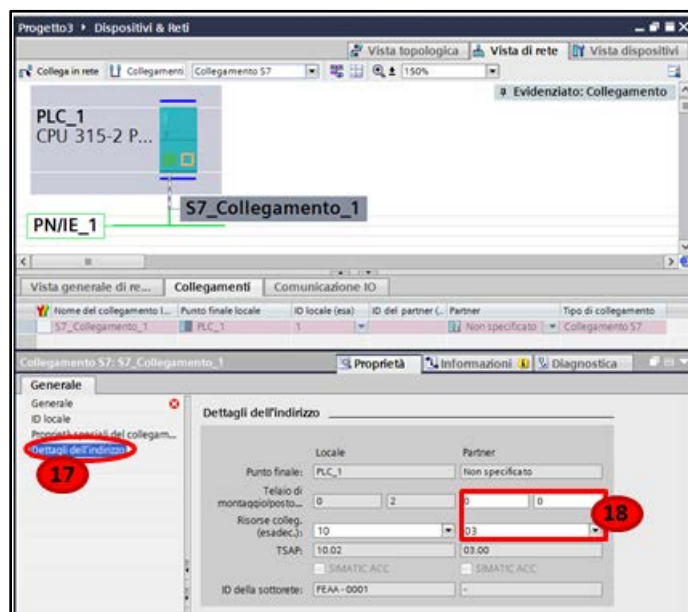
6- Selezionare la voce '*Inserisci nuovo collegamento*';

7- Apparirà la finestra '*Crea nuovo collegamento*' dove si sceglie la voce '*Non specificato*';

8- Selezionare l'ID da assegnare al collegamento locale;

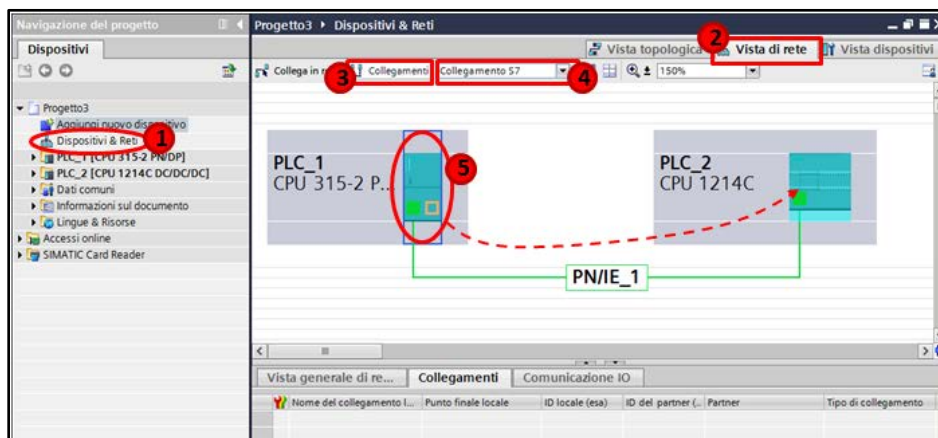
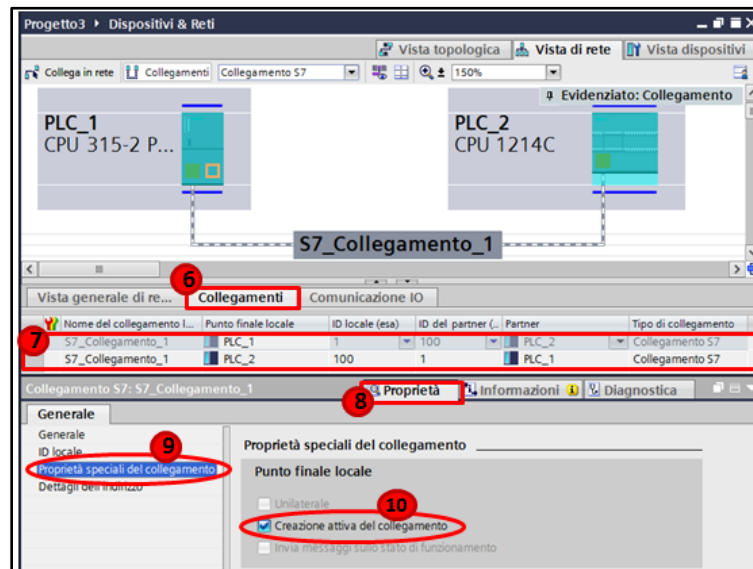
9- Scegliere se il dispositivo locale ha ruolo attivo o passivo nella comunicazione (solo uno dei due partner può essere attivo);

10- Cliccare su '*Aggiungi*';

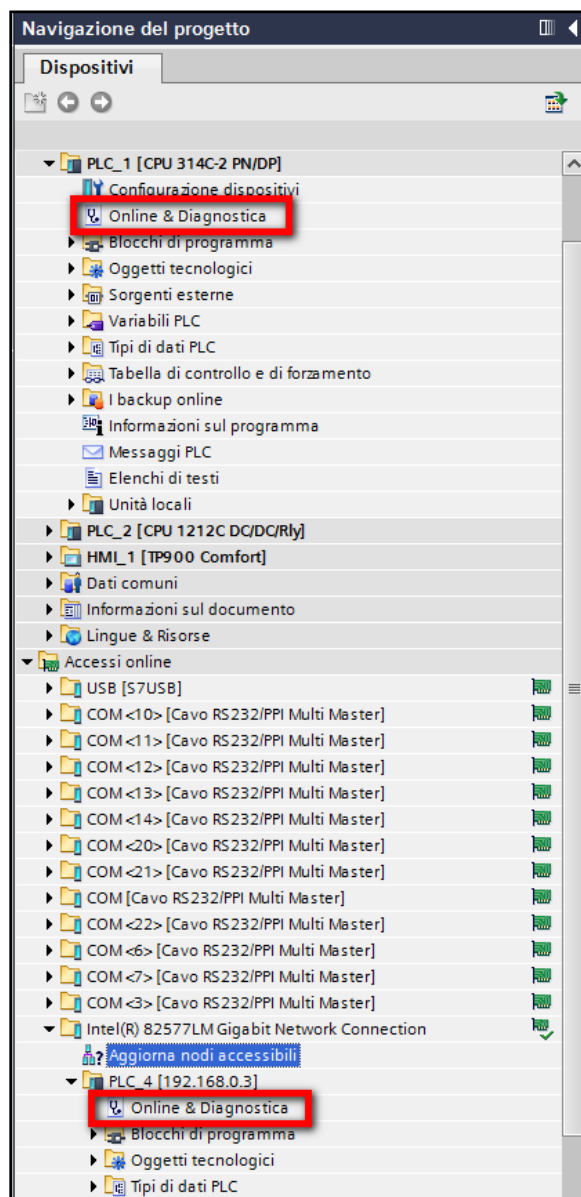
11- Cliccare su '*Chiudi*';

12- Nella finestra di lavoro, nella finestra intermedia, selezionare la sezione '*Collegamenti*' per vedere il collegamento appena realizzato;
13- Selezionare il collegamento per accedere alle proprietà dello stesso;
14- Selezionare la sotto-finestra '*Proprietà*';
15- Selezionare, dal menù, la voce '*Generale*';
16- Inserire nel relativo campo, l'indirizzo IP del partner del collegamento;

17- Selezionare, dal menù, la voce '*Dettagli dell'indirizzo*';
18- Inserire nel relativo campo la porta (TSAP) utilizzata dal partner del collegamento per comunicare col dispositivo locale;

### 3.2.9.2 Partner di collegamento nello stesso progetto

Le operazioni da eseguire in questo caso sono le seguenti:

1- Nella finestra di *Navigazione del progetto*, fare doppio click col testo sinistro del mouse sulla voce '*Dispositivi e reti*' per portarsi nella '*Vista di rete*';
2- Assicurarsi che sia in primo piano la voce '*Vista di rete*';
3- Nella finestra di lavoro cliccare sul tasto '*Collegamenti*' per portarsi nella relativa sezione;
4- Selezionare dal menù a tendina il tipo di collegamento che si vuole realizzare. Automaticamente, nella vista di rete, si evidenzieranno di azzurro i dispositivi che supportano il tipo di collegamento selezionato;
5- Puntare col mouse su uno dei due partner e, per drag&drop, trascinare fino sul secondo partner di comunicazione. Comparirà nella finestra di lavoro, il collegamento realizzato;

6- Dalla finestra di lavoro, nella finestra intermedia, selezionare la sezione '*Collegamenti*' per vedere che, il collegamento appena realizzato, equivale a due collegamenti unidirezionali. Nelle proprietà dei due collegamenti si vede come, il TIA Portal, abbia inserito i parametri dei due collegamenti coerentemente;
7- Selezionare uno dei due collegamenti per accedere alle proprietà dello stesso;
8- Selezionare la sotto-finestra '*Proprietà*';
9- Selezionare, dal menù, la voce '*Proprietà speciali del collegamento*';
10- Scegliere se il dispositivo locale del collegamento selezionato, è partner attivo del collegamento o meno. Dato che, in un collegamento, solo uno dei due partner può essere attivo, in automatico il TIA Portal sincronizzerà anche le proprietà dell'altro collegamento.

## 3.3 Diagnostica di dispositivi e reti

E' possibile collegarsi online su qualsiasi nodo presente sulla rete ethernet, cliccando sul tasto '*Online & Diagnostica*' presente nella finestra di '*Navigazione del progetto*' nelle cartelle dei dispositivi progettati o nelle cartelle dei progetti presenti tra gli '*Accessi Online*'. Questo permette di poter leggere dati di diagnostica dei nodi o modificare alcune caratteristiche di rete dei vari nodi.

# 4 Programmazione PLC

## 4.1 Blocchi di programma

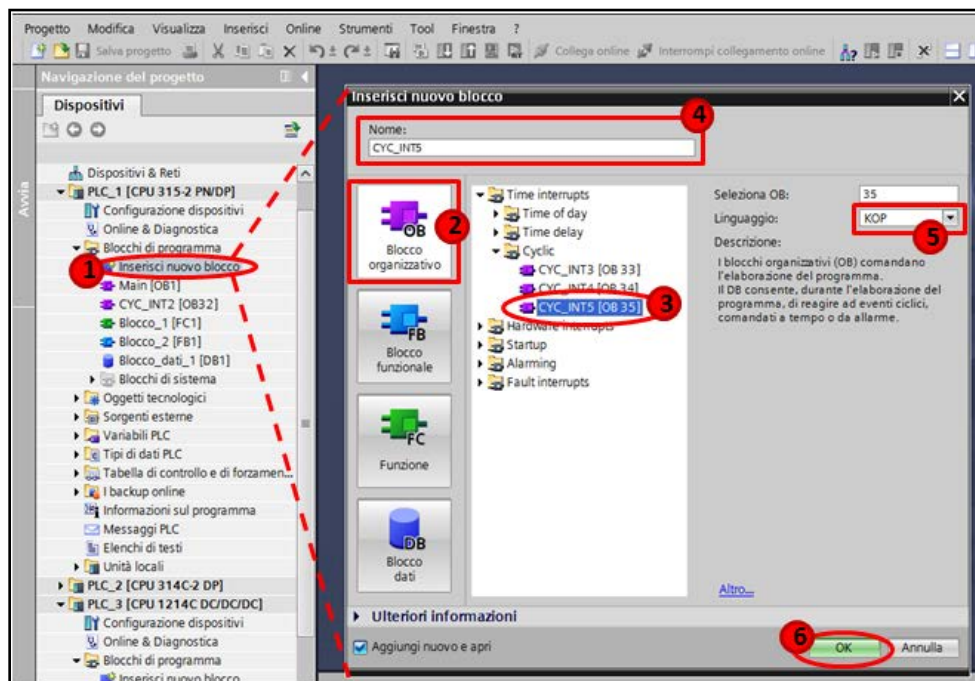
I blocchi di programma sono tutti contenti nella cartella '*Blocchi di programma*' all'interno della finestra di navigazione di progetto. Di default, un dispositivo appena realizzato, contiene l'OB1 vuoto.

### 4.1.1 Inserire un nuovo blocco di programma

Nei capitoli seguenti viene illustrato come inserire nuovi blocchi di programma nel progetto.

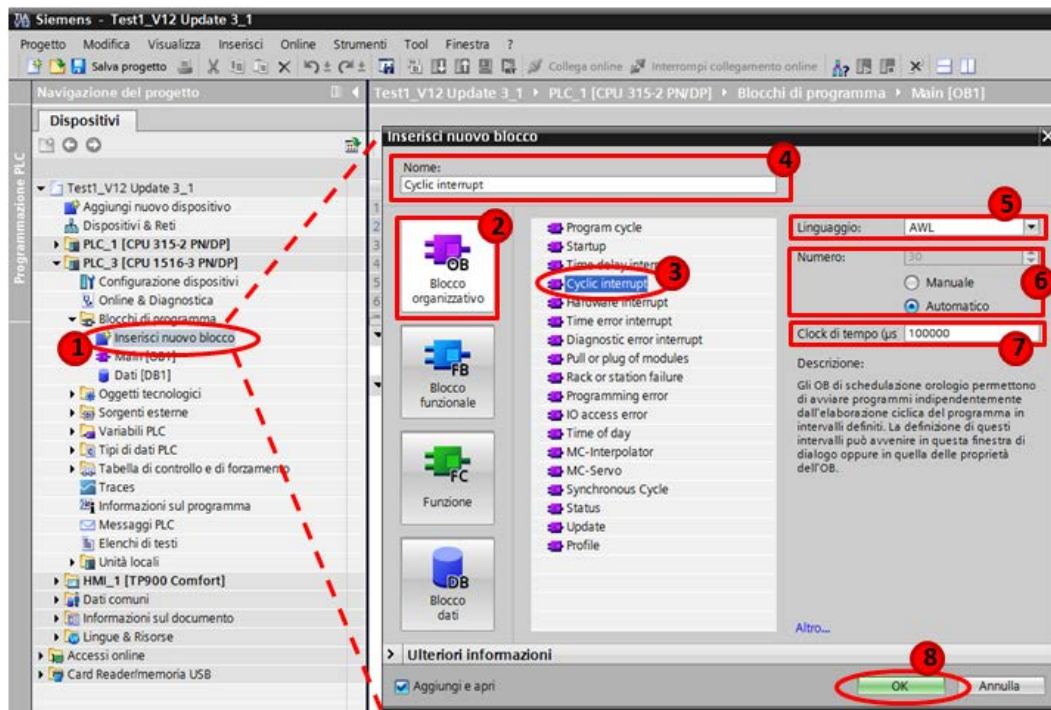
#### 4.1.1.1 Inserire un OB (S7-300)

La procedura di inserimento è identica per tutti i tipi di PLC con le uniche eccezioni che, nell'S7-300, il numero dell'OB è strettamente legato al tipo di OB e gli OB realizzati possono essere soltanto di tipo '*Standard*'.

Per inserire un nuovo OB seguire le seguenti operazioni:

1- Dalla finestra di '*Navigazione del progetto*', aprire la cartella '*Blocchi di programma*' e selezionare '*Inserisci nuovo blocco*';
2- Nella finestra che si apre scegliere il tipo di blocco '*Blocco organizzativo*';

3- Il TIA Portal mette a disposizione l'elenco completo di tutti gli OB inseribili in un S7-300 o S7-400. In questi controllori, gli OB hanno uno numero specifico in base al tipo di OB. Scegliere dall'elenco l'OB che si vuole inserire nel progetto;
4- Assegnare un nome all'OB;
5- Scegliere il linguaggio di programmazione dell'OB;
6- Cliccare sul pulsante '*OK*' per inserirlo.

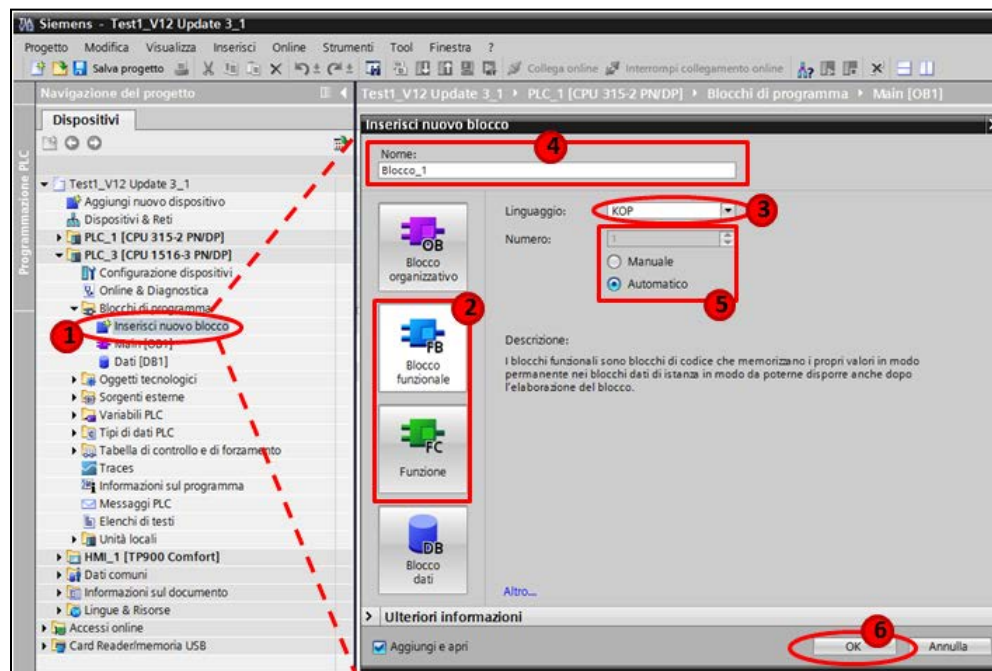
### 4.1.1.2 Inserire un OB (S7-1200 ed S7-1500)

La procedura di inserimento degli OB è identica per tutti i tipi di PLC con le uniche eccezioni che, nell'S7-1200 ed S7-1500, il numero dell'OB non è strettamente legato al tipo di OB ed è quindi definibile dall'utente. Per inserire un nuovo OB seguire le seguenti operazioni:

1- Dalla finestra di '*Navigazione del progetto*', aprire la cartella '*Blocchi di programma*' e selezionare '*Inserisci nuovo blocco*';
2- Nella finestra che si apre scegliere il tipo di blocco '*Blocco organizzativo*';
3- Il TIA Portal mette a disposizione l'elenco completo di tutti gli OB inseribili in base alla CPU scelta. Scegliere dall'elenco l'OB che si vuole inserire nel progetto;
4- Assegnare un nome all'OB;

5- Scegliere il linguaggio di programmazione dell'OB;
6- Al contrario di quanto succede nell'S7-300 ed S7-400, il numero dell'OB non è necessariamente legato al tipo di OB, è quindi possibile scegliere che la numerazione avvenga in '*Automatico*' oppure assegnare un numero manualmente;
7- Se necessario, definire le proprietà dell'OB;
8- Cliccare su '*OK*' per inserire il blocco.

**ATTENZIONE:** Gli OB inseriti sono di default dichiarati come ottimizzati. Per trasformare il blocco in uno '*standard*' si rimanda al capitolo 4.1.2.3.

### 4.1.1.3 Inserire un FB o un FC

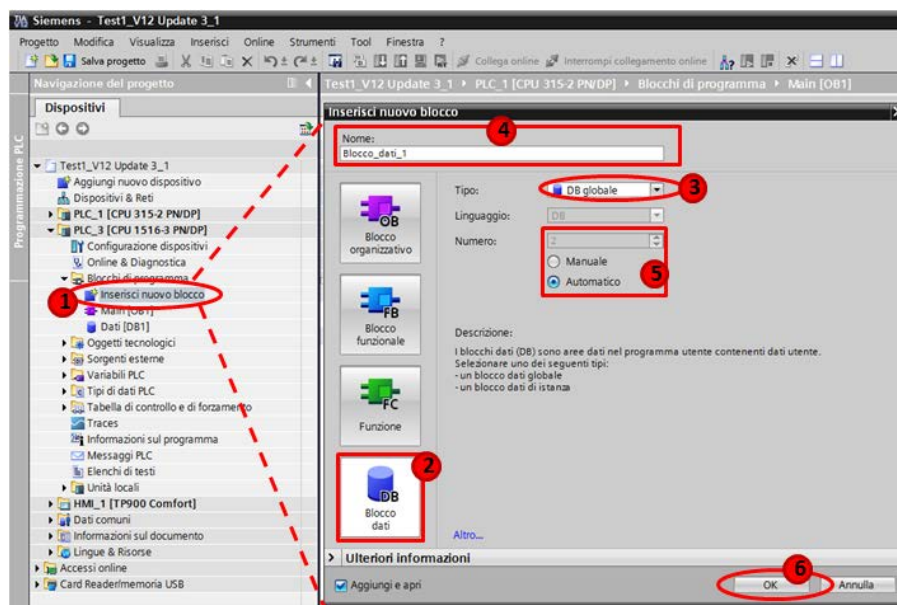
Per inserire un nuovo FB o FC seguire le seguenti operazioni:

1- Dalla finestra di '*Navigazione del progetto*', aprire la cartella '*Blocchi di programma*' e selezionare '*Inserisci nuovo blocco*';
2- Nella finestra che si apre scegliere il tipo di blocco '*Blocco funzionale*' o '*Funzione*';
3- Scegliere il linguaggio di programmazione che si vuole utilizzare;
4- Scegliere il nome da assegnare al blocco;

5- Scegliere se il numero del blocco debba essere assegnato in '*Automatico*' dal sistema oppure debba essere assegnato manualmente;

6- Cliccare su '*OK*' per inserire il blocco.

**ATTENZIONE:** Gli FB ed FC, per l'S7-1200 ed S7-1500, sono di default dichiarati come ottimizzati. Per trasformare il blocco in uno '*standard*' si rimanda al capitolo 4.1.2.3.

### 4.1.1.4 Inserire un DB

Per inserire un nuovo DB seguire le seguenti operazioni:

1- Dalla finestra di '*Navigazione del progetto*', aprire la cartella '*Blocchi di programma*' e selezionare '*Inserisci nuovo blocco*';

2- Nella finestra che si apre scegliere il tipo di blocco '*Blocco Dati*';

3- Scegliere il tipo di DB da realizzare. E' possibile scegliere:

- *DB Globale*: DB vuota all'interno della quale verranno dichiarate singolarmente le variabili;
- *DB d'istanza*: DB associata a una FB che quindi conterrà le variabili dichiarate nell'interfaccia dell'FB, escluse le temporanee;
- *Struttura*: DB che contiene una struttura dati che deriva da un determinato tipo di dato;

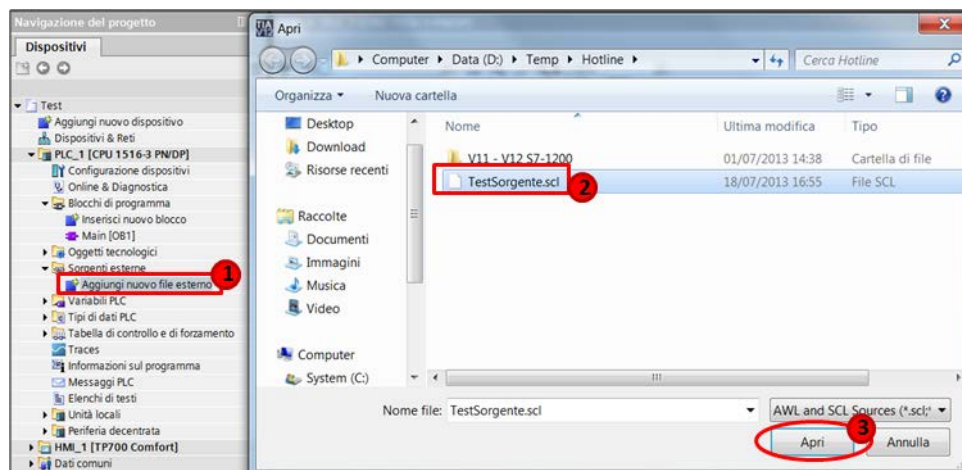
4- Scegliere il nome da assegnare al blocco;

5- Scegliere se il numero del blocco debba essere assegnato in '*Automatico*' dal sistema oppure debba essere assegnato manualmente;

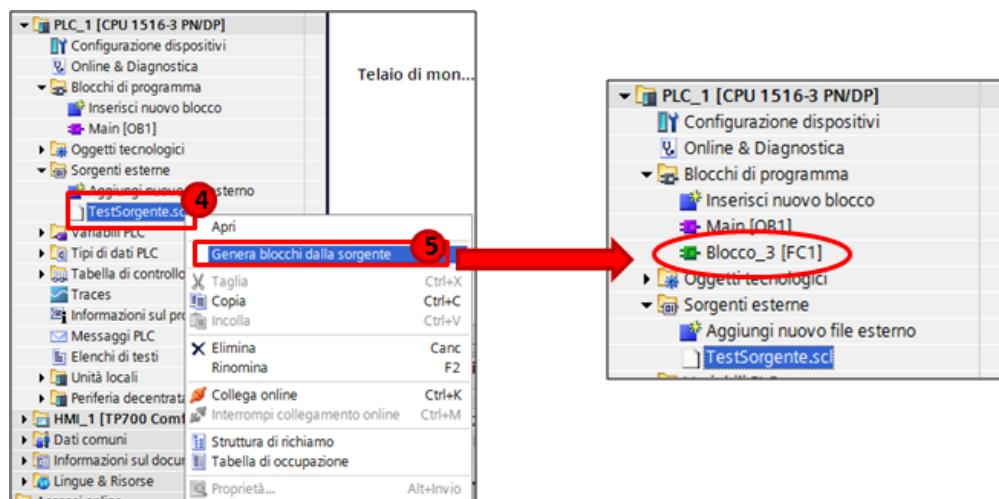
6- Cliccare su '*OK*' per inserire il blocco.

**ATTENZIONE:** I DB inseriti, per S7-1200 ed S7-1500, sono di default dichiarati come ottimizzati. Per trasformare il blocco in uno '*standard*' si rimanda al capitolo 4.1.2.3.

### 4.1.1.5 Realizzare un blocco da un file sorgente (AWL ed SCL)

Per importare un file sorgente esterno:

1- Dalla finestra di '*Navigazione del progetto*', aprire la cartella '*Sorgenti esterne*' e selezionare '*Aggiungi nuovo file esterno*';

2- Nella finestra che si apre scegliere il file '*.scl*' o '*.awl*' e selezionarlo;

3- Cliccare sul pulsante '*Apri*' per caricare il file all'interno del progetto;

4- Cliccare col pulsante destro del mouse sul file appena importato;
5- Selezionare la voce '*Genera blocchi dalla sorgente*'; In automatico viene quindi generato il blocco e messo nella cartella '*Blocchi di programma*'.

## 4.1.2 Blocchi di dati

### 4.1.2.1 Inserimento di variabili

La dichiarazione delle variabili di interfaccia consente di definire il nome e il tipo di dati delle variabili da utilizzare all'interno del blocco. Per inserire un nuovo DB seguire le seguenti operazioni:

1- Se nella sezione dedicata al tipo di variabile di interfaccia che si vuole inserire, non è presente la riga con scritto '*<Inserisci>*', seleziona una delle righe e clicca sul tasto '*Inserisci riga*' per aggiungere una variabile nella riga precedente a quella selezionata o sul tasto '*Aggiungi riga*' per aggiungere una variabile nella riga successiva a quella selezionata;
2- Clicca nella colonna '*Nome*' sulla voce '*<Inserisci>*';
3- Seleziona il tipo di dato della variabile realizzata;
4- Nella colonna '*Valore di avvio*' inserire il valore iniziale della variabile;
5- Nella colonna '*Ritenzione*' decidere se vogliamo che la variabile sia ritentiva o meno;
6- Nella colonna '*Accessibile da HMI*' selezionare le variabili che vogliamo sia possibile leggere/scrivere da pannello (solo per blocchi di tipo '*Ottimizzato*');
7- Nella colonna '*Visibile in HMI*' selezionare le variabili che vogliamo ci vengano proposte nell'editor dell'HMI al momento dell'associazione di un oggetto HMI ad una variabile;
8- Nella colonna '*Valore di impostazione*', selezionare le variabili per cui si vorrà, in fase di messa in servizio, eseguire una reinizializzazione del valore attuale.

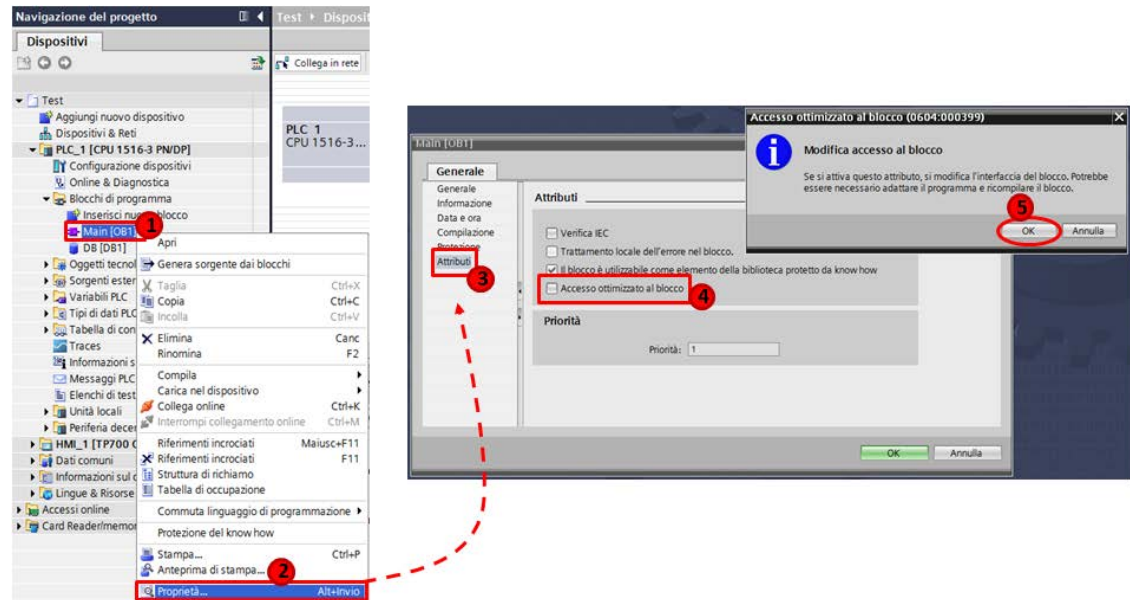
#### 4.1.2.2 *Blocchi ottimizzati VS Blocchi standard*

I PLC di nuova generazione (S7-1200 ed S7-1500) supportano una tipologia di blocchi, chiamati ottimizzati, che permettono di lavorare completamente in simbolico comportando diversi vantaggi. D'altro canto, risulta assolutamente necessario dare la possibilità anche ai nuovi PLC di utilizzare blocchi assoluti perchè indispensabili quando si comunica con altri dispositivi, non integrati all'interno dello stesso progetto.

Analizziamo ora le principali caratteristiche dei blocchi ottimizzati:

- <u>Le variabili non hanno offset</u>: non dovendo rispettare una struttura definita dall'utente, la CPU può organizzare i suoi dati internamente nel modo più ottimizzato possibile. Per il S7-1200 si parla di ottimizzazione in spazio occupato, per l'S7-1500 si parla di ottimizzazione in prestazioni (tempo di accesso ai dati circa il 20% in meno rispetto ad una variabile di un blocco standard);
- <u>Ogni variabile ha la sua ritenzione</u>: posso decidere la ritentività di ogni variabile singolarmente. Nei blocchi standard questo non è possibile: un blocco può essere completamente ritentivo o completamente non ritentivo.
- <u>Possibilità di download senza reinizializzazione</u>: ho la possibilità di modificare strutturalmente i blocchi (per esempio aggiungendo delle variabili o modificandone il tipo) e caricare le modifiche senza re-inizializzare le altre variabili;
- <u>Impossibilità di accesso da dispositivi esterni</u> (esclusi dispositivi con possibilità di accesso simbolico);
- <u>Più difficile commettere errori</u>: utilizzando un accesso simbolico, eventuali modifiche alla dichiarazione delle variabili non porta ad inconsistenze con l'obbligo di riadattare i puntamenti assoluti alla nuova struttura;
- <u>Performance superiori</u>: i tempi di accesso ai dati ottimizzati sono inferiori rispetto ai tempi di accesso ai dati standard.

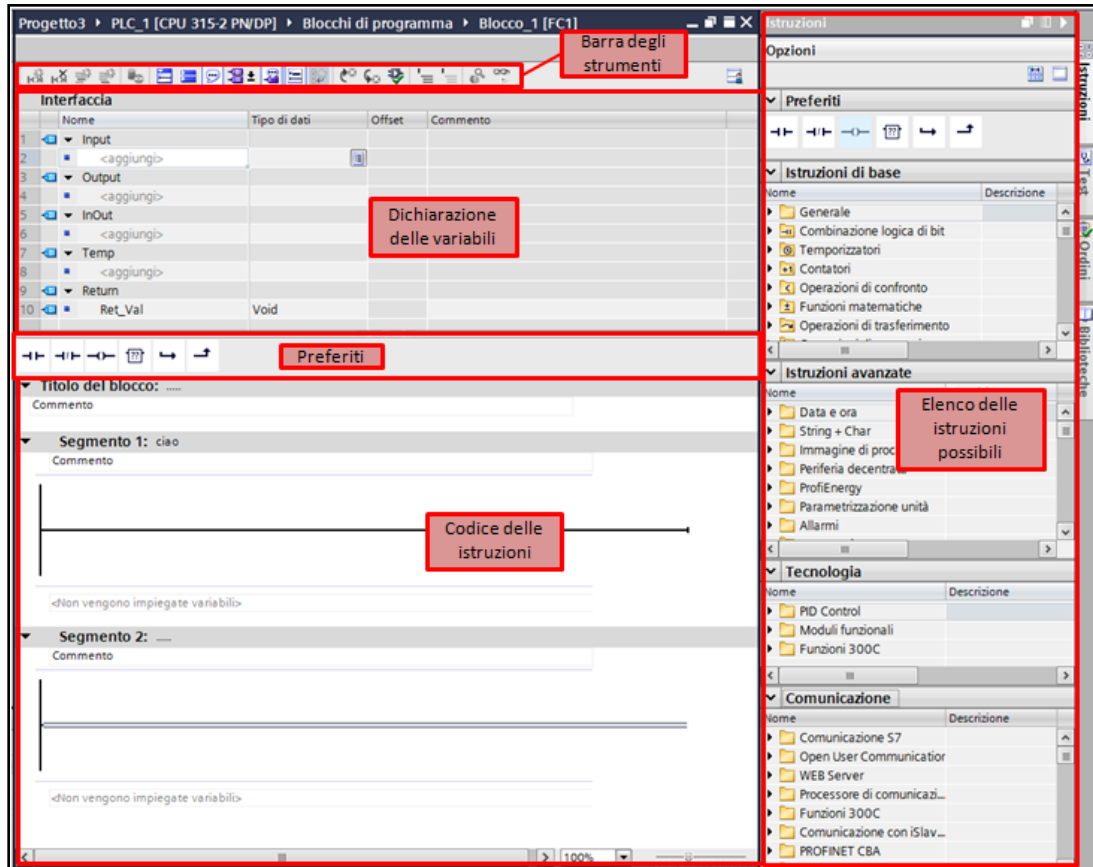
### 4.1.2.3 Trasformare un blocco ottimizzato in uno standard

Di default TIA Portal V12 realizza dei blocchi di programma di tipo ottimizzato. Per trasformare i blocchi in 'Standard (compatibili con S7-300 ed S7-400)', seguire la seguente procedura:

1- Dalla finestra di '*Navigazione del progetto*', fare click col pulsante destro del mouse sul blocco in questione;
2- Dal menù che si apre scegliere la voce '*Proprietà*';
3- Dalla finestra che si apre scegliere '*Attributi*';
4- Togliere la spunta dall'opzione *'Accesso ottimizzato al blocco'*;
5- Confermare la modifica cliccando sul tasto '*OK*'

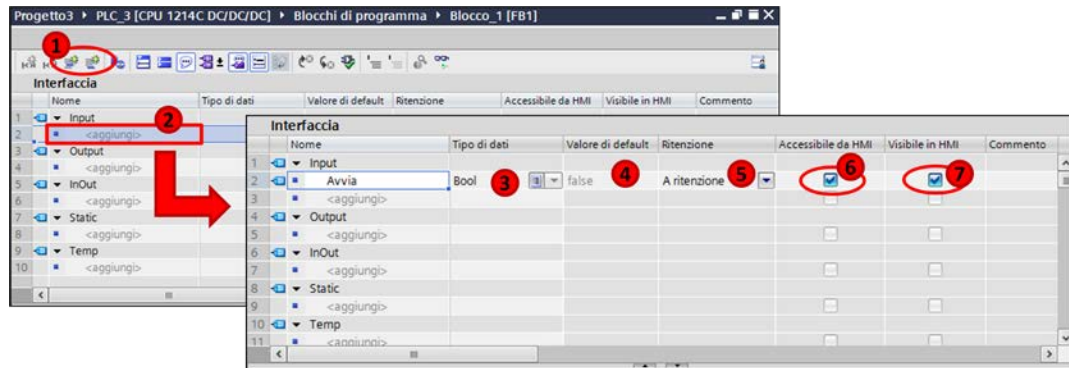
## 4.1.3 Programmare i blocchi di codice

Nel seguente capitolo vengono illustrate le procedure per eseguire le più comuni operazioni di programmazione.

### 4.1.3.1 Editor di OB, FB ed FC

Nell'immagine seguente è visualizzato l'editor di programmazione di un OB, FB o FC:

Nel TIA Portal l'editor è standard per tutti i tipi di linguaggi di programmazione. Nella parte alta della finestra di lavoro, sotto la barra degli strumenti, è presente la finestra di 'Dichiarazione delle variabili di interfaccia'. Immediatamente sotto è possibile visualizzare la finestra personalizzabile dei 'Preferiti' con le istruzioni più utilizzate (personalizzabile dall'utente per Drag&Drop). Nella parte bassa troviamo la finestra che contiene il codice del blocco scritto dall'utente utilizzando le istruzioni presenti nella 'Task Card' (finestra sulla sinistra dello schermo).

### 4.1.3.2 Dichiarazione delle interfacce di OB, FB ed FC

La dichiarazione delle variabili di interfaccia consente di definire il nome e il tipo di dati delle variabili da utilizzare all'interno del blocco. Per inserire un nuovo DB seguire le seguenti operazioni:

9- Se nella sezione dedicata al tipo di variabile di interfaccia che si vuole inserire, non è presente la riga con scritto '*<aggiungi>*', seleziona una delle righe e clicca sul tasto '*Inserisci riga*' per aggiungere una variabile nella riga precedente a quella selezionata o sul tasto '*Aggiungi riga*' per aggiungere una variabile nella riga successiva a quella selezionata;

10- Clicca nella colonna '*Nome*' sulla voce '*<aggiungi>*';

11- Seleziona il tipo di dato della variabile realizzata;

12- Nella colonna '*Valore di default*' inserire il valore iniziale della variabile;

13- Per gli FB, nella colonna '*Ritenzione*' scegliere (solo per blocchi di tipo '*Ottimizzato*'):

- *Non a ritenzione:* se vogliamo che la variabile non sia a ritenzione;
- *A ritenzione:* se vogliamo che la variabile sia a ritenzione;
- *Imposta nell'IDB:* se vogliamo definire la ritenzione nell'editor della DB di istanza.

14- Nella colonna '*Accessibile da HMI*' selezionare le variabili che vogliamo sia possibile leggere/scrivere da pannello (solo per blocchi di tipo '*Ottimizzato*');

15- Nella colonna '*Visibile in HMI*' selezionare le variabili che vogliamo ci vengano proposte nell'editor dell'HMI al momento dell'associazione di un oggetto HMI ad una variabile;

**ATTENZIONE:** Per i blocchi di tipo '*Standard compatibili con S7-300/S7-400*', è presente anche una colonna '*Offset*' che indica l'indirizzamento assoluto delle variabili nella DB di istanza o nell'area di dati locali. Questa colonna viene completata dopo la compilazione del blocco.

## 4.1.3.3 *Creazione del codice in OB, FB ed FC*

In questo capitolo vengono descritte le principali operazioni necessarie per la scrittura del codice nei cinque linguaggi di programmazione disponibili. Per tutti i linguaggi il modo di procedere nella programmazione è similare: in tutti i casi si importano, dalla task card, i comandi e le operazioni.

### 4.1.3.3.1 *Finestra delle istruzioni*

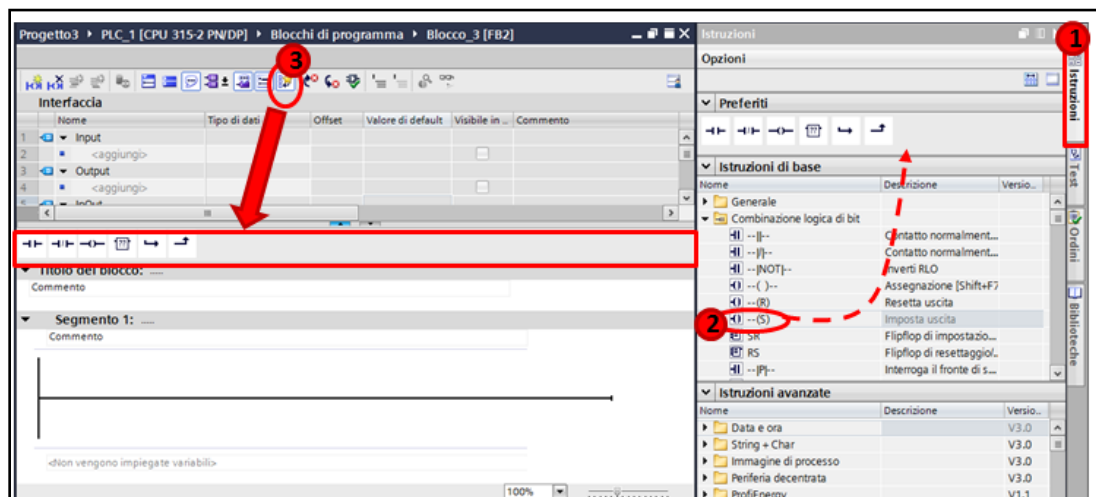
Per tutti i tipi di linguaggio, il TIA Portal fornisce, nella '*Task Card*', tutte le istruzioni utilizzabili nel codice (comprese le istruzioni di sistema). Nel TIA Portal le funzioni messe a disposizione nelle biblioteche e nelle librerie sono molto meno rispetto a quelle fornite con lo SIMATIC STEP 7 classico, semplificando la vita all'utente senza tuttavia limitarne le possibilità di programmazione. Questo grazie a due novità di gestione delle funzioni introdotte col TIA Portal:

- all'utente viene richiesto di scegliere che tipo di operazione si vuole implementare e sarà poi il sistema ad inserire nel PLC i blocchi di sistema necessari. Nello SIMATIC STEP 7 classico era necessario invece scegliere dalle librerie i blocchi specifici in base alla classe di PLC utilizzato. Ad esempio, nello SIMATIC STEP 7 classico, per la *'comunicazione GET/PUT'*, nel caso in cui si utilizza l'S7-300 è necessario utilizzare l'FB14 ed l'FB15 mentre nel caso dell'S7-400 si utilizza l'FB34 ed FB35. Nel TIA Portal, si sceglie di inserire la funzione GET o la funzione PUT, e sarà poi il sistema a scegliere che funzioni di sistema inserire in base al tipo di PLC utilizzato (S7-300, S7-400 ed S7-1200);

- esistono funzioni parametrizzabili. Ad esempio, esiste un unico comando di '*comparazione di uguaglianza*' e, nella parametrizzazione del blocco, posso scegliere il tipo di dati da comparare (nello SIMATIC STEP 7 classico avevo a disposizione una funzione per ogni tipo di comparazione e per ogni tipo di dato).

Inoltre, tutte le istruzioni utilizzabili, sono suddivise in 4 gruppi:

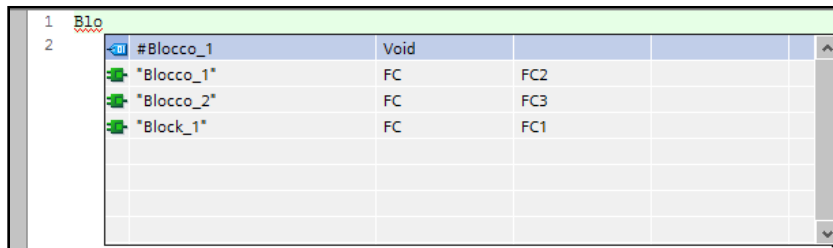
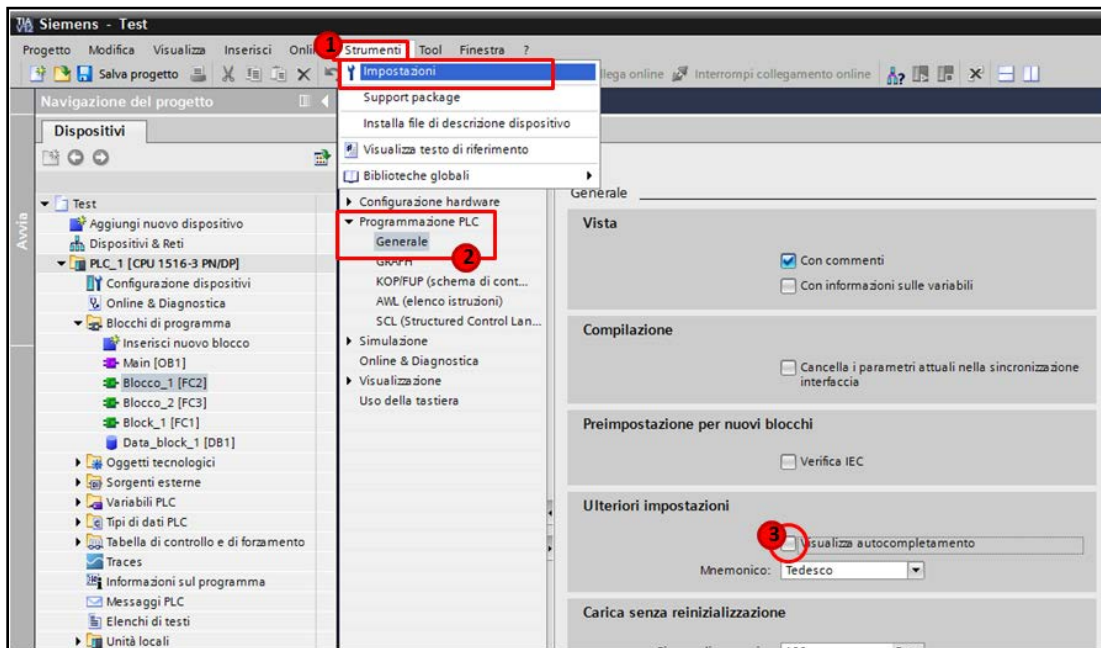
- *Istruzioni di base* che sono istruzioni che variano in base al tipo di linguaggio utilizzato nel blocco attualmente aperto; Queste sono le operazioni comunemente più utilizzate dai programmatori (es. gestione di bit, funzioni matematiche, comparazioni ecc.);
- *Istruzioni avanzate* che sono istruzioni per eseguire operazioni più avanzate (es. diagnostica, allarmi ecc.);
- *Tecnologia* che contiene istruzioni per gestire le funzioni tecnologiche dei PLC (es. PID, motion ecc.);
- *Comunicazione* che contiene tutte le istruzioni necessarie per la comunicazione del PLC con altri dispositivi;

Esiste poi un altro gruppo di istruzioni '*Preferiti*' che è possibile personalizzare, inserendo le istruzioni che vengono utilizzate con più frequenza.

1- Cliccare sul tasto '*Istruzioni*' per aprire, nella '*Task Card*', la finestra delle istruzioni di codice;

2- Cliccare col pulsante sinistro sull'istruzione da aggiungere ai preferiti e, per Drag&Drop, trascinare l'istruzione nell'area '*Preferiti*';

3- Se si volessero visualizzare i preferiti anche subito sopra l'area di scrittura del codice, per poterli utilizzare più velocemente, cliccare sul relativo tasto nella barra degli strumenti.

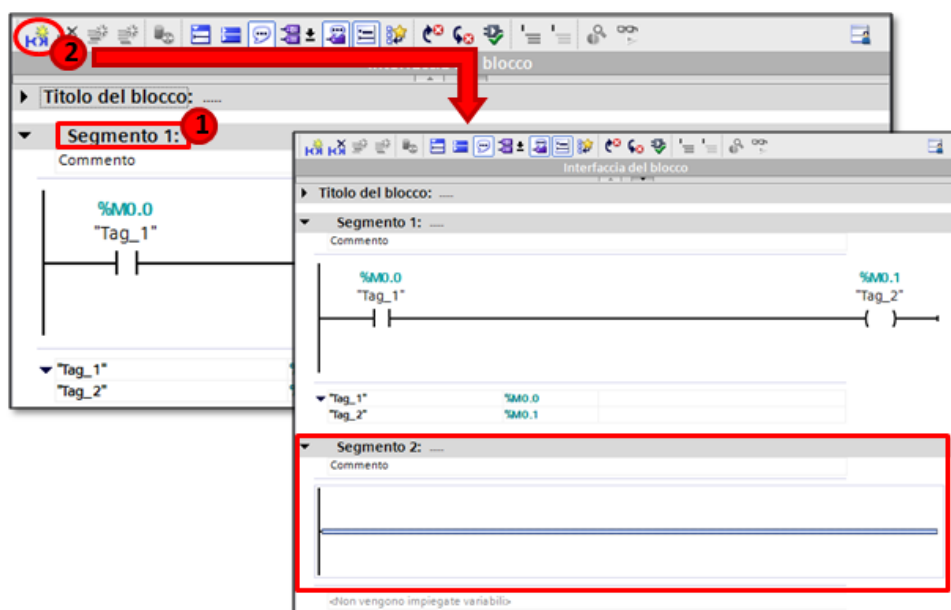
### 4.1.3.3.2 Autocompletamento

Il TIA Portal mette a disposizione, per tutti i linguaggi di programmazione, la funzionalità di autocompletamento che semplifica l'accesso alle variabili e alle istruzioni.

Se si volesse disabilitare questa funzionalità, è possibile farlo dalle impostazioni del TIA Portal:

1- Selezionare la voce '*Strumenti*' e quindi la voce '*Impostazioni*';
2- Accedere al menù '*Programmazione PLC*', quindi selezionare '*Generale*';
3- Togliere la spunta dalla voce '*Visualizza autocompletamento*'.

#### 4.1.3.3.3 KOP

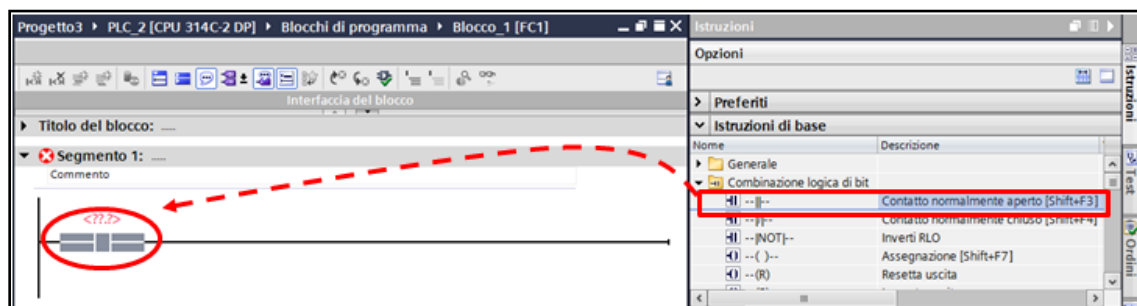
Vediamo come eseguire le principali operazioni di programmazione in linguaggio KOP.

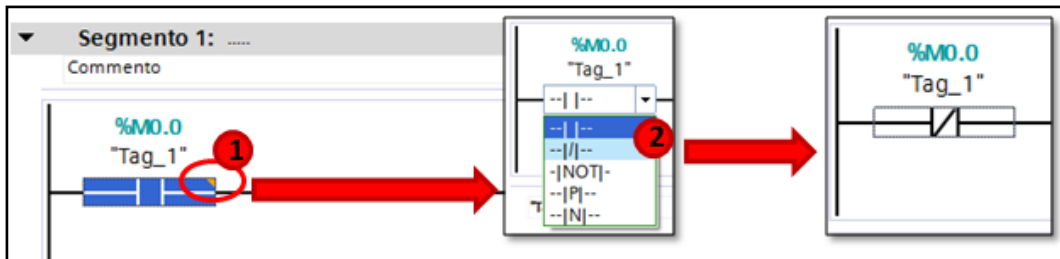
##### 4.1.3.3.3.1 Inserire un nuovo segmento

Per inserire un nuovo segmento è necessario seguire i seguenti passi:

Selezionare il segmento precedente al punto in cui vogliamo inserire il nuovo segmento;

Cliccare sul relativo pulsante '*Inserisci segmento*' nella barra degli strumenti. Così viene inserito nel codice il nuovo segmento.

##### 4.1.3.3.3.2 Inserire un'istruzione o una funzione di sistema

Per inserire un'istruzione all'interno dell'editor, trascinarla per Drag&Drop dalla task card o dalla finestra dei preferiti.

#### *4.1.3.3.3.3 Modificare un'istruzione*

In TIA Portal, in alcuni casi è possibile sostituire un'istruzione con un'altra istruzione simile, senza eseguire una cancellazione, perdendo così il collegamento con la variabile.

1- Se, nella grafica dell'istruzione, è presente un triangolo arancione, è possibile accedere ad una sorta di parametrizzazione/modifica dell'istruzione. Portarsi con il mouse sul triangolo arancione dell'istruzione da modificare;
2- Selezionare la nuova istruzione dal menù che appare e che indica quali istruzioni sono ammesse.

#### *4.1.3.3.3.4 Aggiungere ingressi ad un istruzione matematica (S7-1200)*

In TIA Portal, è possibile aggiungere ingressi ad alcune funzioni matematiche (es. ADD, MUL, SUB). Per farlo è sufficiente cliccare sul piccolo asterisco giallo che è presente nella parte bassa del blocco in questione.

### *4.1.3.3.3.5 Scegliere il tipo di dato in un'istruzione*

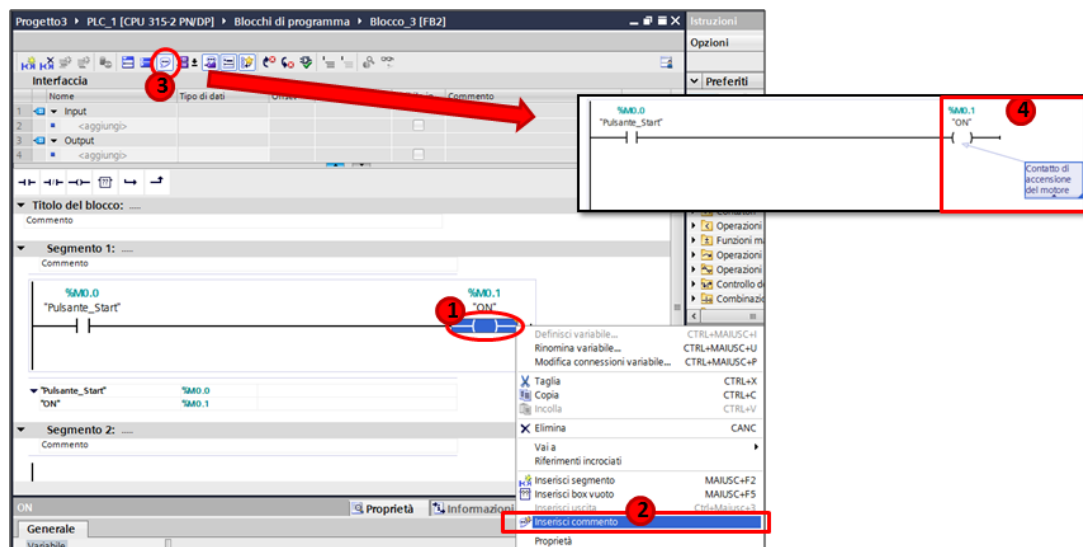
In TIA Portal, dove possibile, una stessa funzione (es. operazione di confronto) può essere utilizzata con tipi di dati diversi e necessita quindi di essere parametrizzata.

1- Se, nella grafica dell'istruzione, è presente un triangolo arancione ed un campo con dei punti di domanda, è possibile accedere ad una sorta di parametrizzazione/modifica del tipo di dato su cui lavora l'istruzione. Portarsi con il mouse sul triangolo arancione dell'istruzione da parametrizzare;

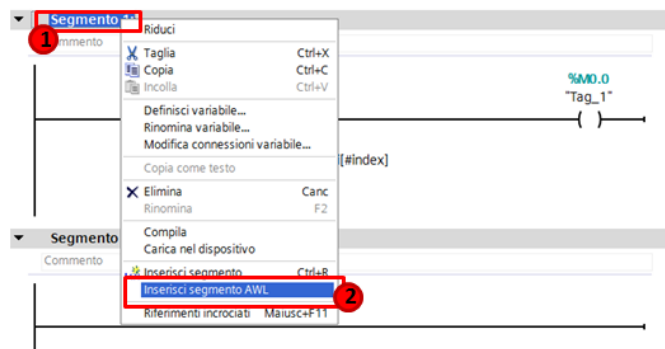
2- Selezionare il tipo di dato dal menù che appare e che indica quali tipi di dato sono ammessi.

### *4.1.3.3.3.6 Inserire un commento libero a una bobina o a un blocco*

In TIA Portal, nei linguaggi di tipo KOP, è possibile inserire un commento la una bobina o a un blocco. Per inserire un '*commento libero*' seguire le seguenti istruzioni:

SIEMENS

1- Cliccare col pulsante destro sulla bobina o il blocco a cui si vuole assegnare il commento libero;
2- Dal menù che compare scegliere la voce '*Inserisci commento*';
3- Per attivare i commenti liberi è necessario selezionare il relativo pulsante sulla barra degli strumenti;
4- I commenti liberi appaiono quindi come dei fumetti.

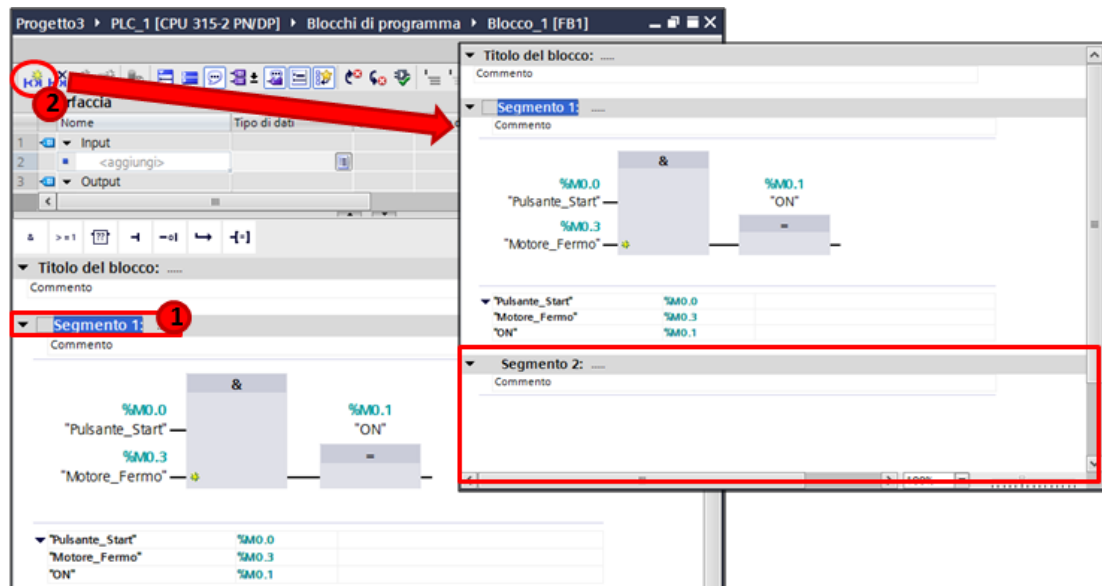
#### 4.1.3.3.3.7 Inserire segmento AWL in un blocco KOP (S7-1500 e S7-300)

In TIA Portal, nei linguaggi di tipo KOP, è possibile inserire segmento di tipo AWL sulle CPU S7-300 ed S7-1500. Per farlo, dopo aver creato il blocco in KOP, seguire i seguenti passi:

1- Cliccare col pulsante destro sulla barra del segmento immediatamente prima del punto in cui vogliamo inserire il nuovo segmento;
2- Dal menù che compare scegliere la voce '*Inserisci segmento AWL'.*

### 4.1.3.3.4 FUP

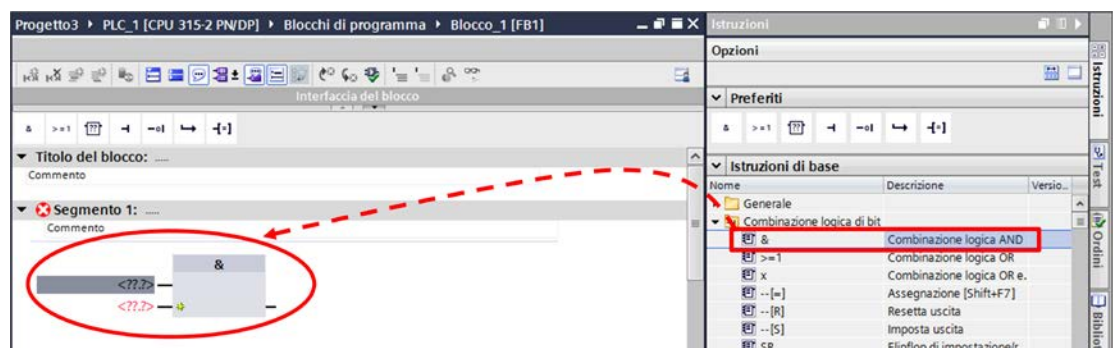
Vediamo come eseguire le principali operazioni di programmazione in linguaggio FUP.

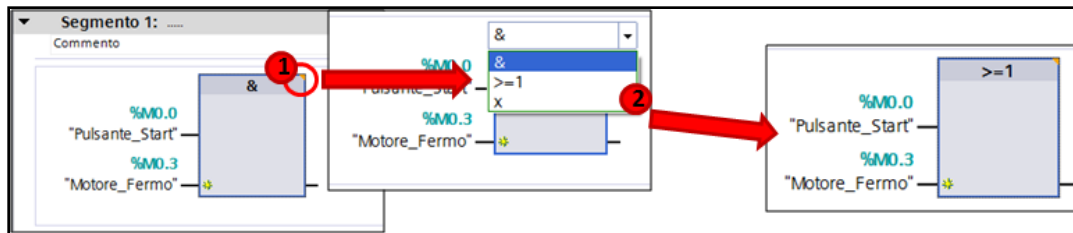
#### 4.1.3.3.4.1 Inserire un nuovo segmento

Per inserire un nuovo segmento in blocchi in linguaggio FUP è necessario seguire i seguenti passi:

1- Selezionare il segmento precedente al punto in cui vogliamo inserire il nuovo segmento;

2- Cliccare sul relativo pulsante '*Inserisci segmento*' nella barra degli strumenti. Così viene inserito nel codice il nuovo segmento.

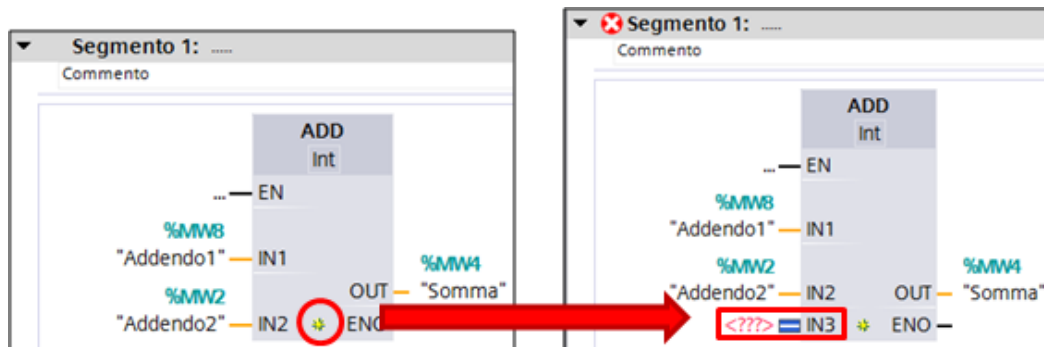
### 4.1.3.3.4.2 Inserire un'istruzione o funzione di sistema

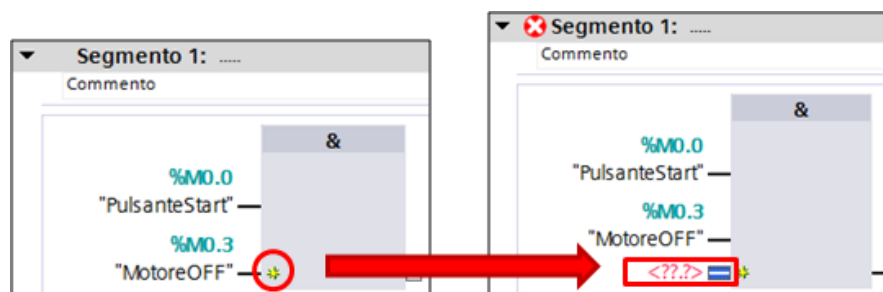
Per inserire un'istruzione all'interno dell'editor, trascinarla per drag&drop dalla task card o dalla finestra dei preferiti.

### 4.1.3.3.4.3 Modificare un'istruzione

In TIA Portal, in alcuni casi è possibile sostituire un'istruzione con un'altra istruzione simile, senza eseguire una cancellazione, perdendo così il collegamento con la variabile.

1- Se, nella grafica dell'istruzione, è presente un triangolo arancione, è possibile accedere ad una sorta di parametrizzazione/modifica dell'istruzione. Portarsi con il mouse sul triangolo arancione dell'istruzione da modificare;

2- Selezionare la nuova istruzione dal menù che appare e che indica quali istruzioni sono ammesse.

### *4.1.3.3.4.4 Aggiungere ingressi ad un istruzione matematica (S7-1200)*

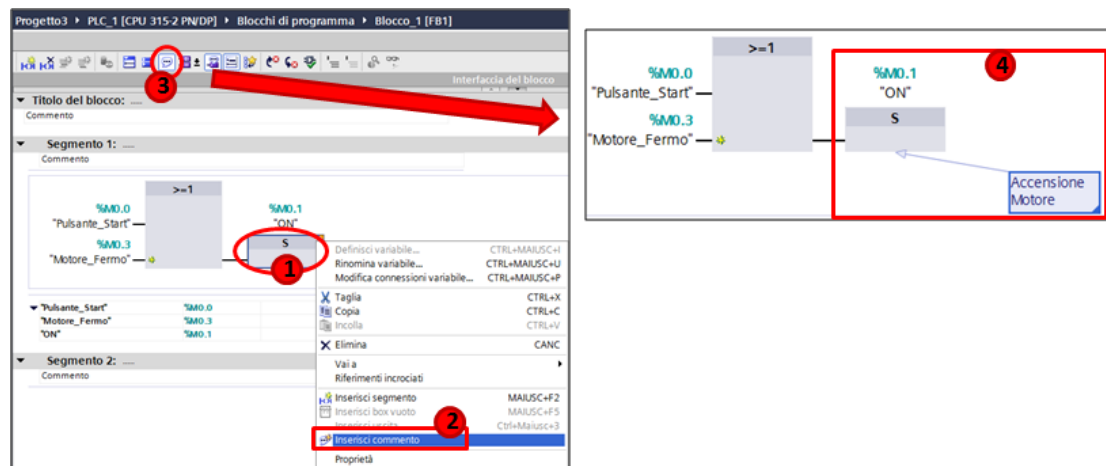
In TIA Portal, è possibile aggiungere ingressi ad alcune funzioni matematiche (es. ADD, MUL, SUB). Per farlo è sufficiente cliccare sul piccolo asterisco giallo che è presente nella parte bassa del blocco in questione.

### *4.1.3.3.4.5 Aggiungere ingressi ad un istruzione logica*

Nel FUP den TIA Portal, è possibile aggiungere ingressi ad alcune funzioni logiche (es. AND, OR). Per farlo è sufficiente cliccare sul piccolo asterisco giallo che è presente nella parte bassa del blocco in questione.

### 4.1.3.3.4.6 Scegliere il tipo di dato di uscita di un'istruzione

In TIA Portal, dove possibile, una stessa funzione (es. operazione di somma) può essere utilizzata con tipi di dati diversi e necessita quindi di essere parametrizzata.

1- Se, nella grafica dell'istruzione, è presente un triangolo arancione ed un campo con dei punti di domanda, è possibile accedere ad una sorta di parametrizzazione/modifica del tipo di dato su cui lavora l'istruzione. Portarsi con il mouse sul triangolo arancione dell'istruzione da parametrizzare;
2- Selezionare il tipo di dato dal menù che appare e che indica quali tipi di dato sono ammessi.

### 4.1.3.3.4.7 Inserire un commento libero a una bobina o a un blocco

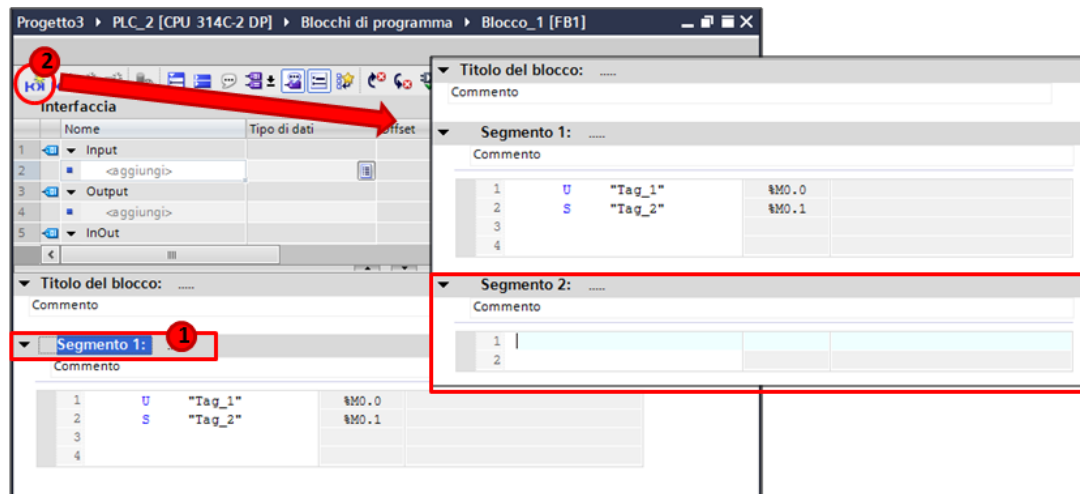
In TIA Portal, nel linguaggio di tipo FUP, è possibile inserire un commento a un blocco di assegnamento. Per inserire un '*commento libero*' seguire le seguenti istruzioni:

1- Cliccare col pulsante destro sul blocco a cui si vuole assegnare il commento libero;
2- Dal menù che compare scegliere la voce '*Inserisci commento*';

3- Per attivare i commenti liberi è necessario attivarli, selezionando il relativo pulsante sulla barra degli strumenti;
4- I commenti liberi appaiono quindi come dei fumetti.

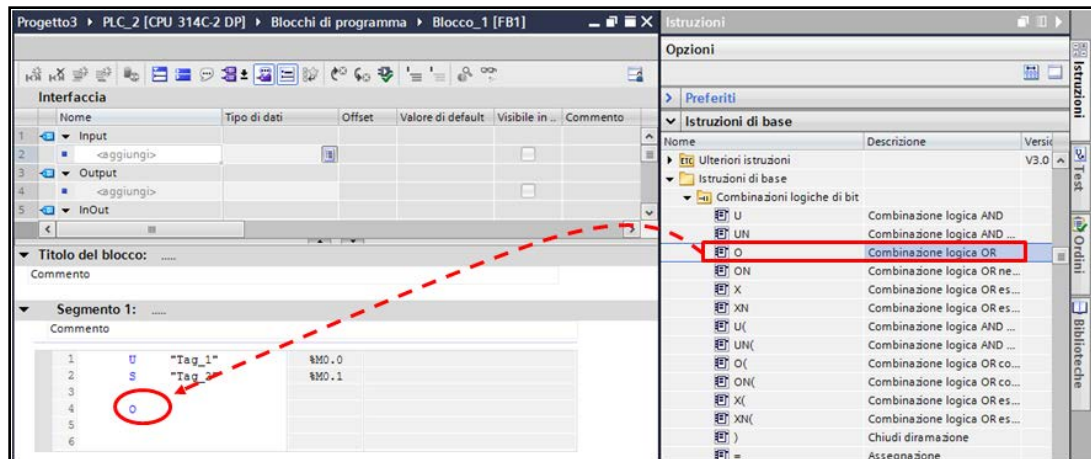
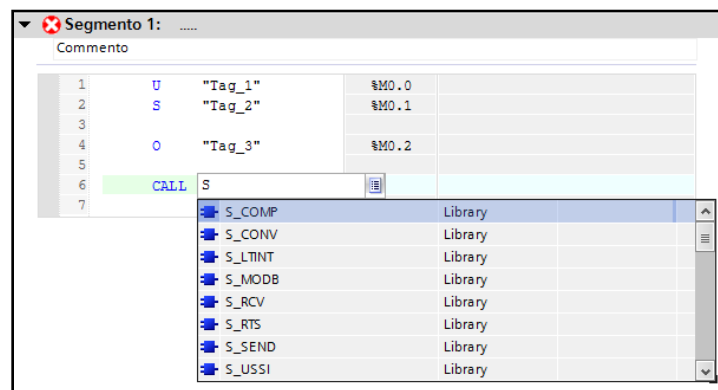
### 4.1.3.3.5 AWL (S7-300 ed S7-1500)

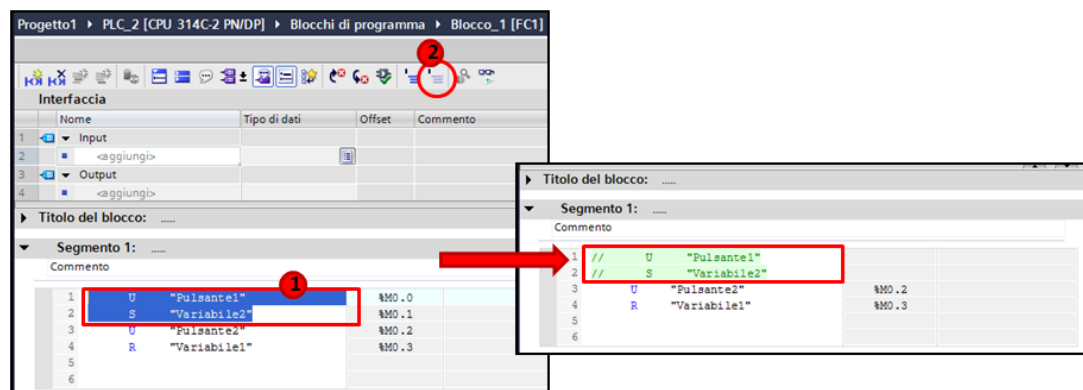
Con il TIA Portal si è cercato di rendere il modo di programmare in AWL il più simile possibile a quello seguito per i linguaggi di tipo KOP e FUP. Per questo sono stati inseriti tutti i comandi AWL nella '*Task Card*' delle istruzioni ed è possibile lavorare molto di più per drag&drop rispetto a quanto fosse possibile fare nell'ambiente SIMATIC STEP 7 classico. Vediamo come eseguire le principali operazioni di programmazione in linguaggio AWL.

#### 4.1.3.3.5.1 Inserire un nuovo segmento

Per inserire un nuovo segmento in blocchi in linguaggio AWL è necessario seguire i seguenti passi:

1- Selezionare il segmento precedente al punto in cui vogliamo inserire il nuovo segmento;
2- Cliccare sul relativo pulsante '*Inserisci segmento*' nella barra degli strumenti. Così, viene inserito nel codice il nuovo segmento.

#### 4.1.3.3.5.2 Inserire un'istruzione o una funzione di sistema

Per inserire un'istruzione all'interno dell'editor, è possibile digitarla da tastiera (come in SIMATIC STEP 7 classico), oppure trascinarla per drag&drop dalla task card o dalla finestra dei preferiti.

Se vogliamo inserire una funzione di sistema digitandone il nome da tastiera, man mano che scriviamo il nome, il TIA Portal ci dà dei suggerimenti sui tipi di blocchi presenti che possiamo selezionare per inserire i comandi nel codice.

### *4.1.3.3.5.3 Commentare più righe contemporaneamente*

In TIA Portal è possibile commentare più righe di codice AWL con un'unica operazione:

1- Selezionare le righe di codice che si vogliono commentare;

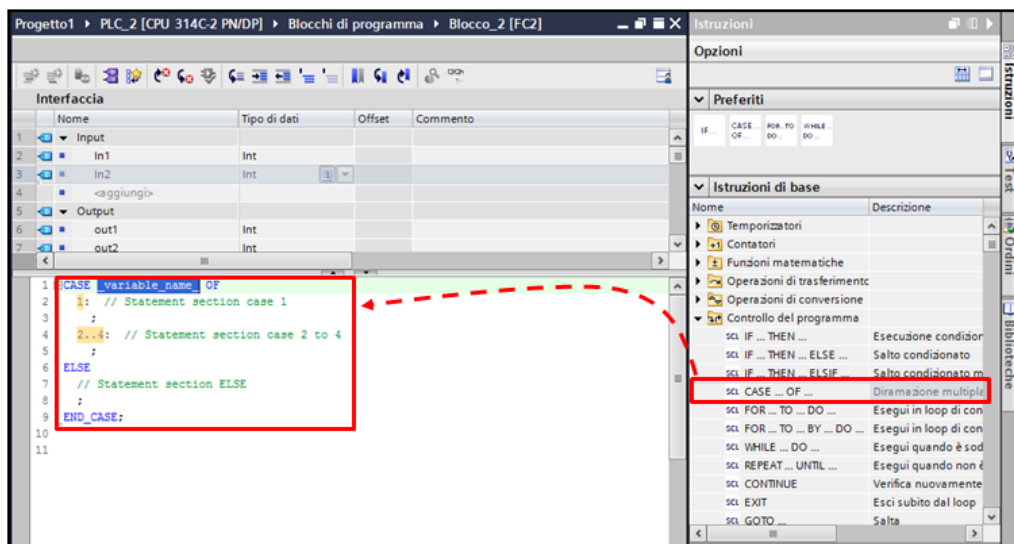
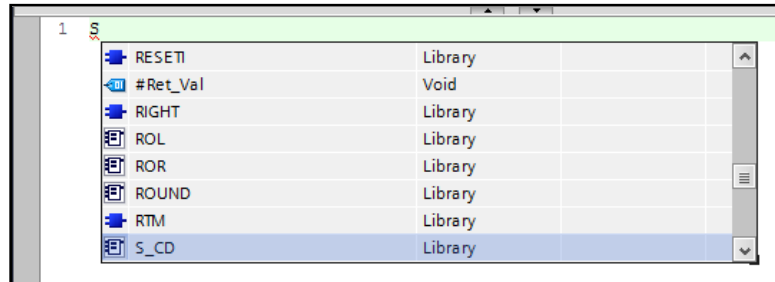
2- Cliccare sul pulsante di '*disattiva codice*' per aggiungere, in testa alle righe selezionate, i caratteri '//' che permettono di commentare l'intera riga.

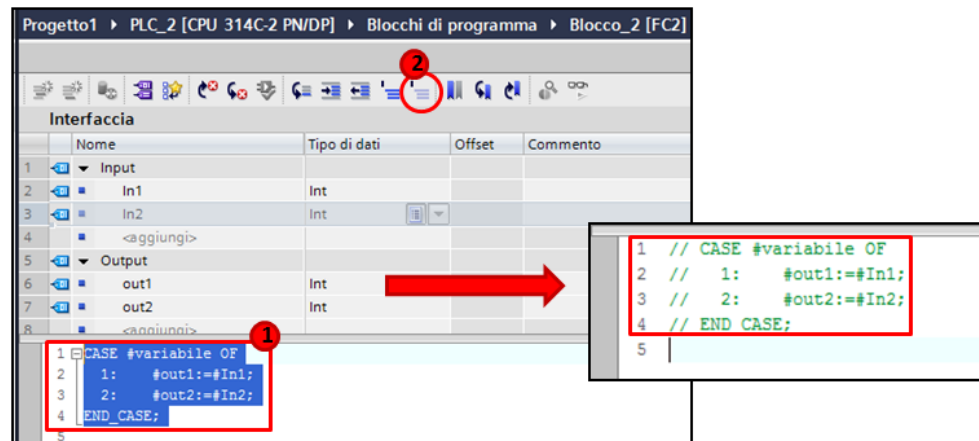
Esiste anche il pulsante per eliminare i caratteri di commento da più righe in contemporanea.

### 4.1.3.3.6 SCL

L'SCL è il linguaggio che più è cambiato rispetto all'ambiente di SIMATIC STEP 7 classico. Ora non si ha più un file sorgente che viene messo in relazione con il resto del programma soltanto al momento della compilazione. Per il codice che viene scritto dall'utente invece, il TIA Portal verifica immediatamente la coerenza con il resto del programma (per esempio, se utilizziamo una variabile che non esiste, il sistema ce lo comunica immediatamente, se scriviamo del codice errato, il sistema ci avvisa subito). Inoltre, si è cercato di rendere il modo di programmare in SCL il più simile possibile a quello seguito per i linguaggi di tipo KOP, FUP e AWL. Per questo sono stati inseriti tutti i comandi SCL nella Task Card delle istruzioni ed è possibile lavorare per drag&drop rispetto a quanto fosse possibile fare nell'ambiente SIMATIC STEP 7 classico. Vediamo come eseguire le principali operazioni di programmazione in linguaggio SCL.

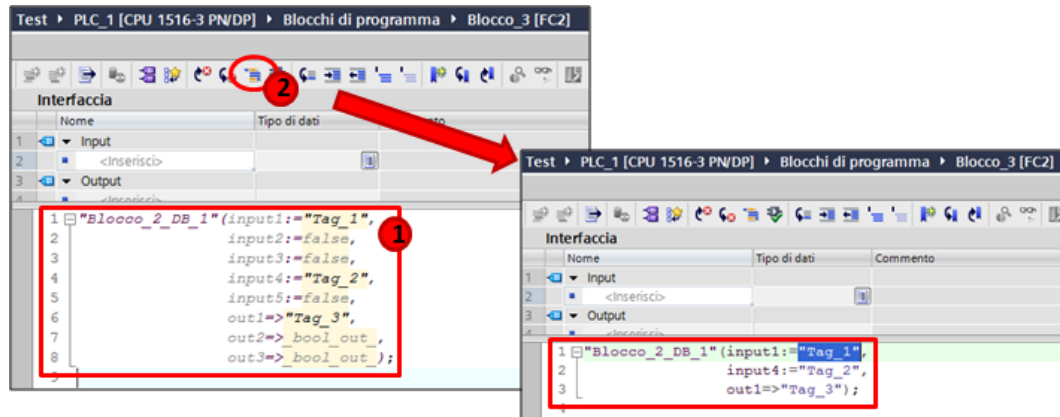
#### 4.1.3.3.6.1 Inserire un'istruzione o una funzione di sistema

Per inserire un'istruzione all'interno dell'editor, è possibile digitarla da tastiera (come in SIMATIC STEP 7 classico), oppure trascinarla per drag&drop dalla *'Task Card'* o dalla finestra dei preferiti.

Se vogliamo inserire una funzione di sistema digitandone il nome da tastiera, man mano che scriviamo il nome, il TIA Portal ci dà dei suggerimenti sui tipi di blocchi presenti che possiamo selezionare per inserire i comandi nel codice.

### 4.1.3.3.6.2 *Commentare più righe contemporaneamente*

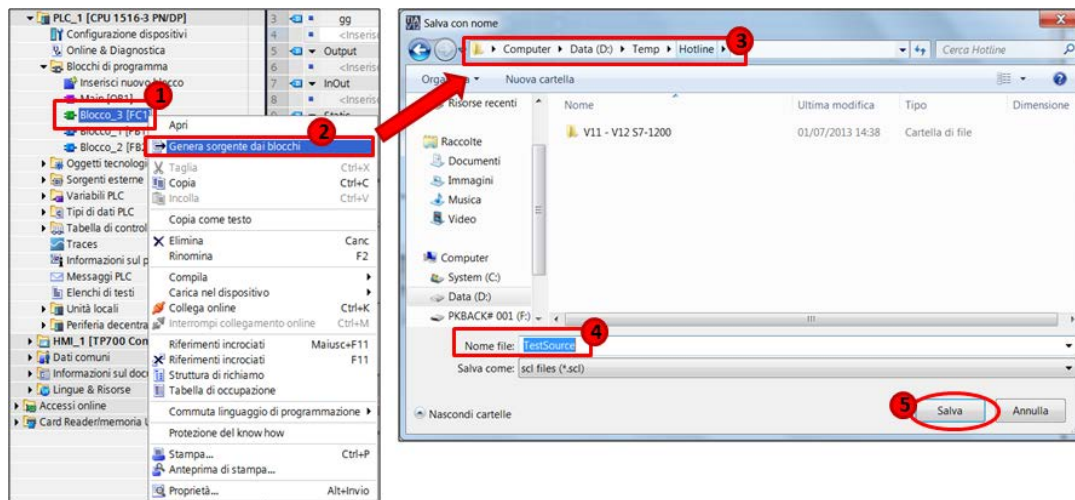
In TIA Portal è possibile commentare più righe di codice SCL con un'unica operazione:

1- Selezionare le righe di codice che si vogliono commentare;
2- Cliccare sul pulsante di '*disattiva codice*' per aggiungere, in testa alle righe selezionate, i caratteri '//' che permettono di commentare l'intera riga.

Esiste anche il pulsante per eliminare i caratteri di commento da più righe in contemporanea.

### 4.1.3.3.6.3 Nascondere le variabili non utilizzate nei richiami delle FB

In TIA Portal V12 è possibile nascondere, nel richiamo delle FB nel codice SCL, le variabili formali alle quali non è assegnata una variabile attuale:

1- Portare il cursore del mouse sul richiamo della funzione e cliccare col pulsante sinistro;
2- Cliccare sulla voce '*Amplia/riduce l'elenco parametri nel richiamo dei blocchi*'.

### 4.1.3.3.6.4 Generare il codice sorgente di un blocco

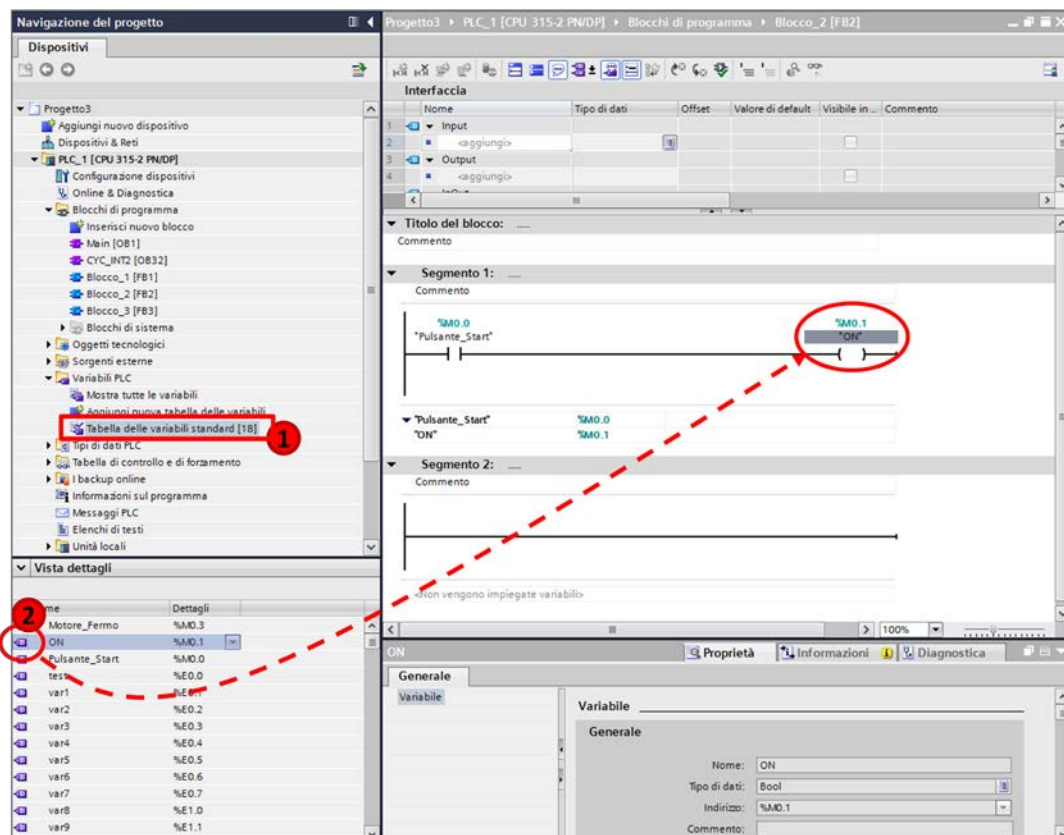
In TIA Portal V12 è possibile generare un file sorgente di un blocco scritto in SCL:

1- Cliccare col pulsante destro sul blocco di cui si vuole generare il sergente;
2- Selezionare la voce '*Genera sorgente dai blocchi*'
3- Dalla finestra che si apre, scegliere la directory in cui salvare il file '*.scl*';
4- Scegliere il nome del file;
5- Cliccare sul pulsante 'Salva' per salvare il file.

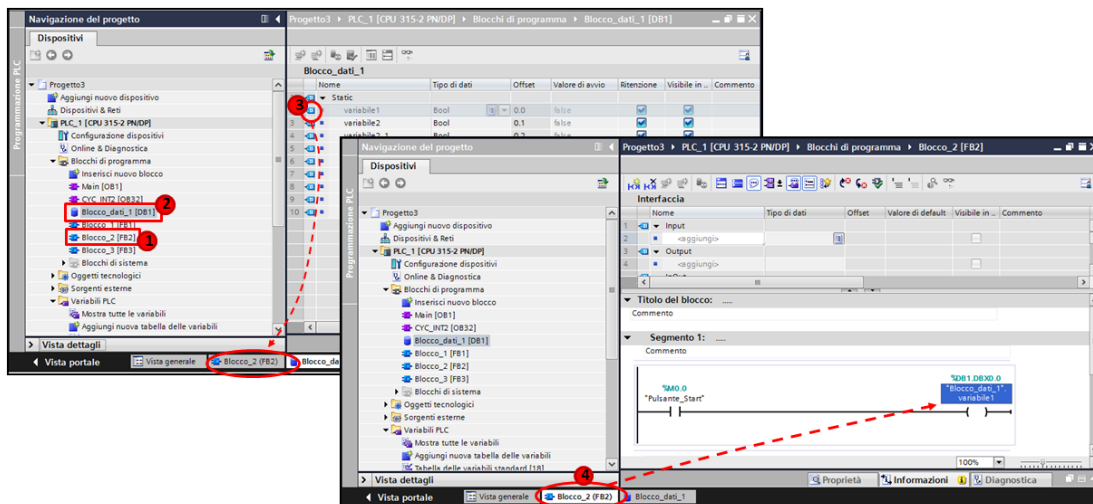
## 4.1.3.3.7 Gestione di una variabile nel codice

In questo capitolo vengono descritte le operazioni per poter inserire e gestire le variabili e gli elementi dei DB nei blocchi di codice.

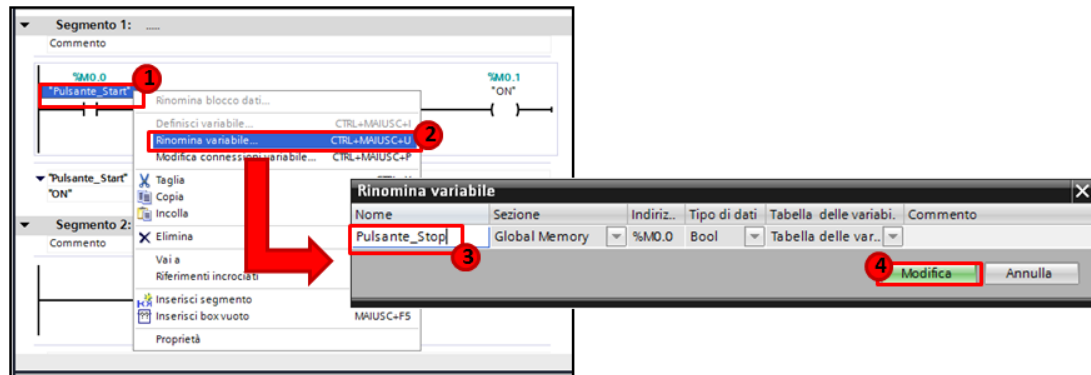
### 4.1.3.3.7.1 Inserire una variabile

Per inserire una variabile all'interno dell'editor, è possibile digitarla da tastiera (come in SIMATIC STEP 7 classico), oppure trascinarla per drag&drop dalla tabella delle variabili o dall'editor dei DB.

Di seguito vediamo come sia possibile associare a un'istruzione di assegnazione in codice KOP una variabile contenuta nella tabella delle variabili:

1- Cliccare, nella finestra di navigazione del progetto, sulla Tabella delle variabili che contiene la variabile da utilizzare. In questo modo, tutte le variabili contenute nella tabella, vengono visualizzate nella '*Vista dettagli*';
2- Trascinare per drag&drop la variabile, all'interno dell'editor.

E' possibile inserire per drag&drop anche le variabili delle DB:

1- Fare doppio click sul blocco funzione all'interno del quale vogliamo inserire la variabile, in modo di aprirlo nella finestra di lavoro;
2- Fare doppio click sul blocco di dati che contiene la variabile che vogliamo inserire nel blocco funzione, in modo di aprirlo nella finestra di lavoro;
3- Trascinare per drag&drop la variabile sulla barra in basso del portale, sul blocco funzione in cui vogliamo inserire la variabile ed attendere qualche secondo tenendo premuto il pulsante sinistro del mouse. In questo modo verrà aperto il blocco funzione nell'area di lavoro;
4- Trascinare quindi il mouse sul punto in cui si vuole utilizzare la variabile e rilasciare il tasto sinistro del mouse.

#### 4.1.3.3.7.2 Modificare il simbolo di una variabile

Nel TIA Portal è possibile modificare, direttamente dall'editor del blocco di codice (senza necessità di aprire necessariamente la tabella delle variabili), il simbolo di una variabile, mantenendo lo stesso indirizzamento assoluto.

1- Cliccare col pulsante destro sulla variabile di cui si vuole modificare il simbolo;

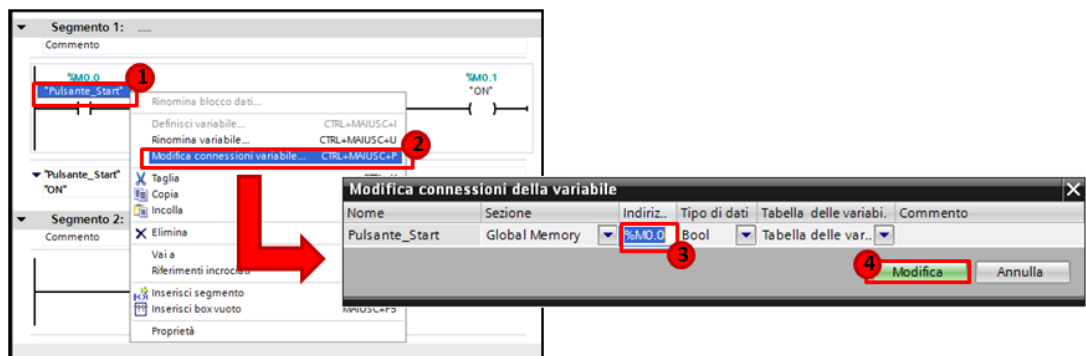
2- Cliccare sulla voce '*Rinomina variabile...*' ;

3- Scrivere il nuovo nome da assegnare alla variabile;

4- Cliccare sul pulsante '*Modifica*' per attivare la modifica eseguita.

**ATTENZIONE!!!** La modifica viene eseguita in tutti i punti di applicazione della variabile.

#### 4.1.3.3.7.3 Modificare l'indirizzamento assoluto di una variabile

Nel TIA Portal è possibile modificare, direttamente dall'editor del blocco di codice (senza necessità di aprire necessariamente la tabella delle variabili), l'indirizzamento assoluto di una variabile, mantenendo lo stesso simbolo.

1- Cliccare col pulsante destro sulla variabile di cui si vuole modificare il simbolo;

2- Cliccare sulla voce '*Modifica connessione variabile...*' ;

3- Scrivere il nuovo indirizzamento da assegnare alla variabile;

4- Cliccare sul pulsante '*Modifica*' per attivare la modifica eseguita.

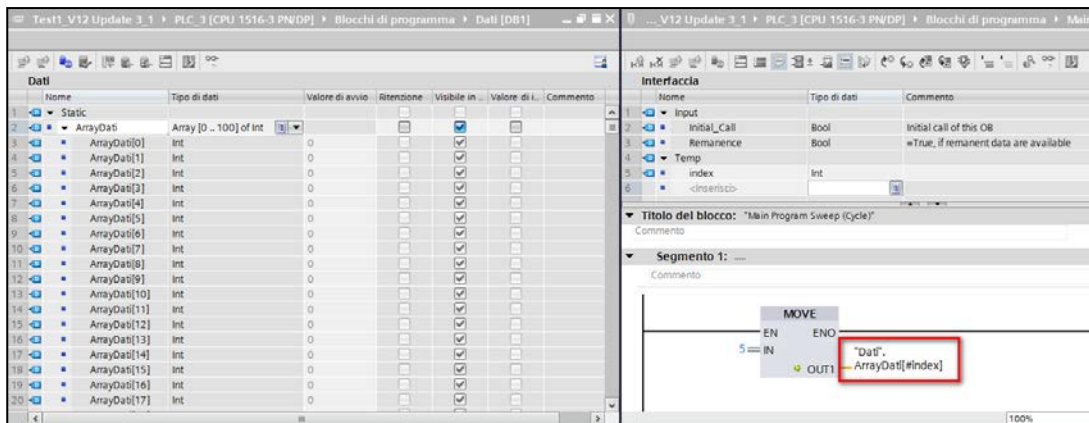
#### *4.1.3.3.7.4 Slice access (S7-1200 ed S7-1500)*

Nei PLC di nuova generazione (S7-1200 ed S7-1500) è possibile, in tutti i linguaggi di programmazione, accedere in maniera simbolica, a una parte di variabile (es. accesso al singolo bit di una WORD, accesso a singolo byte di una DWORD). Questo permette di risparmiare molte righe di codice evitando di utilizzare puntatori.

Nella tabella seguente alcuni esempi di sintassi per eseguire questo tipo di accesso:

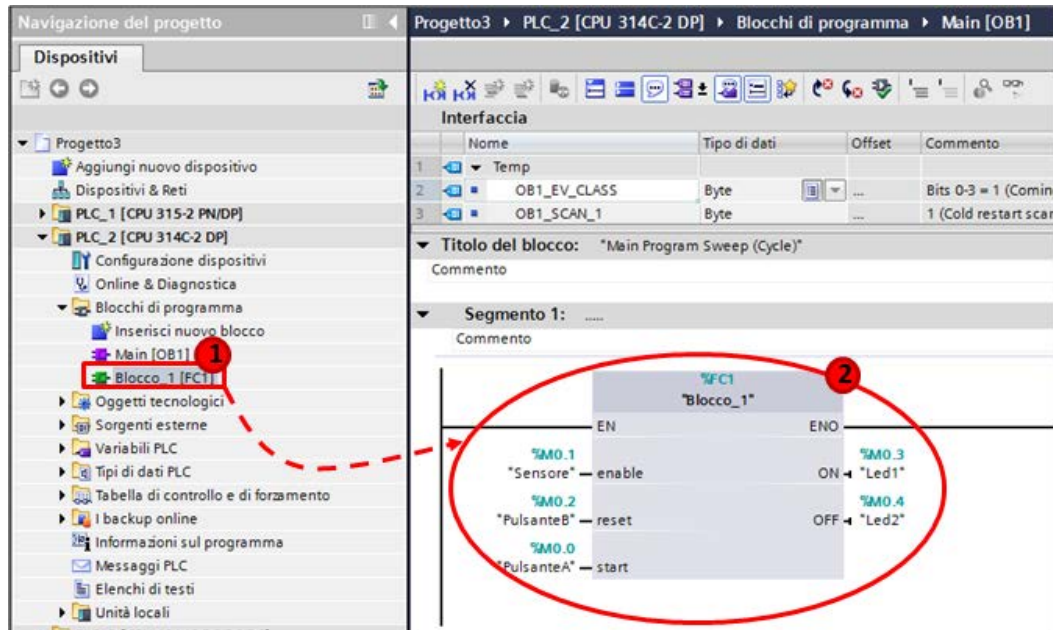
| Tipo di variabile | Accesso a BIT | Accesso a BYTE | Accesso a WORD | Accesso a DWORD |
|---|---|---|---|---|
| **BYTE** | *"NomeVarLWORD".X7* | X | X | X |
| **WORD** | *"NomeVarLWORD".X5* | *"NomeVarLWORD".X5* | X | X |
| **DWORD** | *"NomeVarDWORD".X9* | *"NomeVarDWORD".B3* | *"NomeVarDWORD".W1* | X |
| **LWORD** | *"NomeVarLWORD".X0* | *"NomeVarLWORD".B0* | *"NomeVarLWORD".W0* | *"NomeVarLWORD".D0* |

#### *4.1.3.3.7.1 Accesso indiretto ad array (S7-1200 ed S7-1500)*

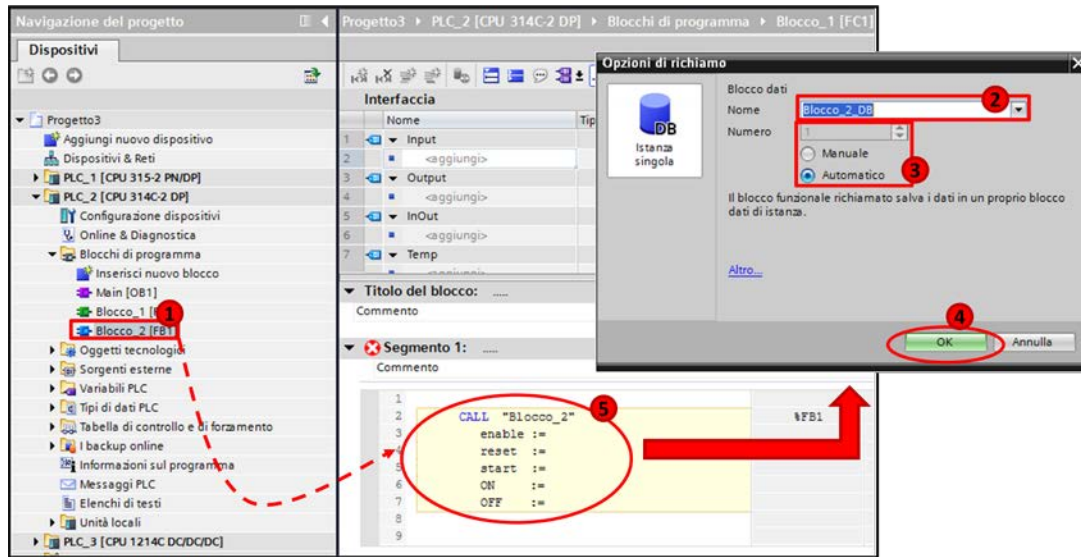
Nei PLC di nuova generazione (S7-1200 ed S7-1500) è possibile, in tutti i linguaggi di programmazione, eseguire un accesso indicizzato ad un array sfruttando la sintassi *"NomeArray"["index"]* dove *index* è una variabile definita come *INT* o *DINT* ed indica l'elemento dell'array al qualsiasi esegue l'accesso. In base al valore della variabile "*index*", di volta in volta è possibile puntare ad un campo diverso dell'array. Questo permette di risparmiare molte righe di codice evitando di utilizzare puntatori.

### *4.1.3.3.8 Richiamo di blocchi già realizzati dall'utente*

In questo capitolo vengono descritte le operazioni necessarie per richiamare dei blocchi già scritti dall'utente.

### *4.1.3.3.8.1 Richiamo di un FC*

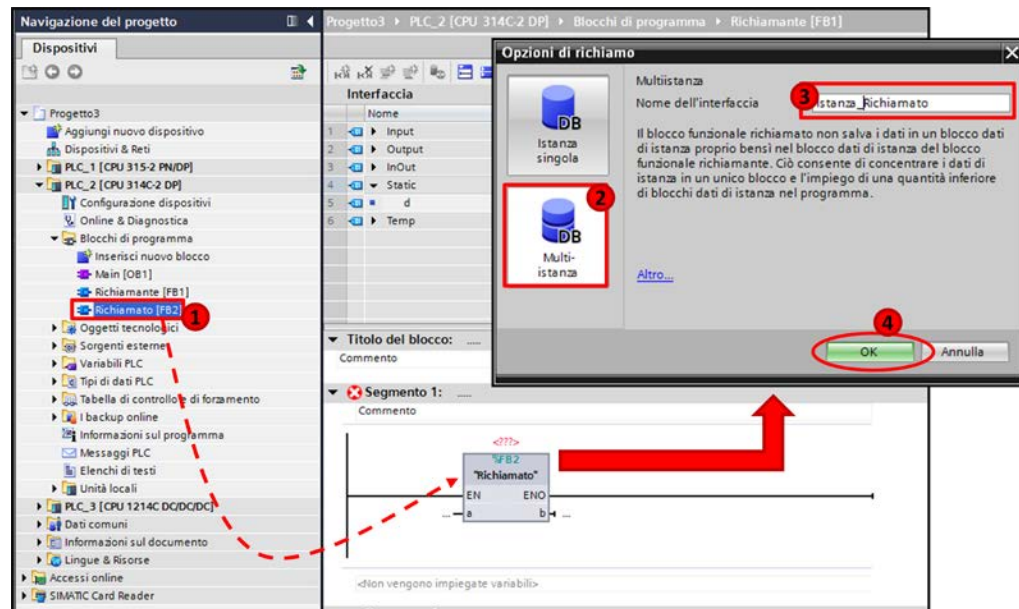
Per richiamare un FC all'interno dell'editor, è possibile digitare il relativo comando da tastiera per SCL e AWL oppure trascinare il relativo blocco per Drag&Drop dalla navigazione del progetto per tutti i tipi di linguaggio.

1- Cliccare, nella finestra di navigazione del progetto, sull'FC che si vuole richiamare e, per drag&drop, inserirlo nel punto di richiamo;
2- Assegnare i parametri attuali ai parametri formali del blocco richiamato.

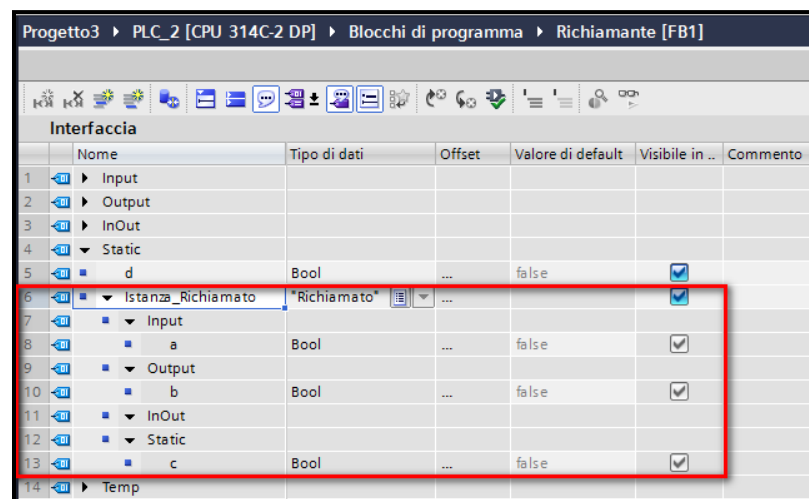
### *4.1.3.3.8.2 Richiamo di un FB in istanza singola*

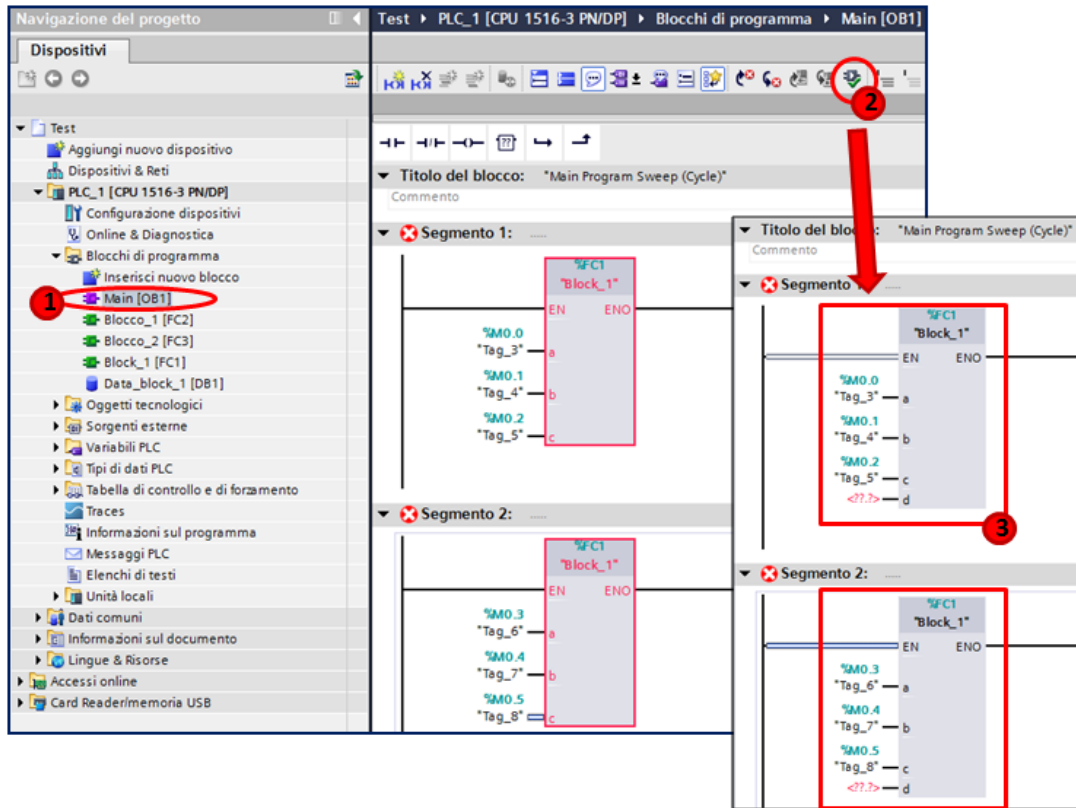
Per richiamare un FB all'interno dell'editor, è possibile digitare il relativo comando da tastiera per SCL e AWL oppure trascinare il relativo blocco per Drag&Drop dalla navigazione del progetto per tutti i tipi di linguaggio.

1- Cliccare, nella finestra di navigazione del progetto, sull'FB che si vuole richiamare e, per drag&drop, inserirlo nel punto di richiamo;
2- Scegliere il nome della DB di istanza da realizzare, oppure scegliere, dal menù a tendina, la DB se è già presente nel progetto;
3- Scegliere se il numero della DB deve essere assegnato in automatico oppure deve essere definito manualmente;
4- Cliccare sul tasto '*OK*' per confermare la scelta. Se la DB di istanza non è ancora presente nel progetto, viene creata in automatico;
5- Assegnare infine i parametri attuali ai parametri formali del blocco.

### *4.1.3.3.8.3 Richiamo di un FB in multi-istanza*

Di norma, per eseguire un richiamo di un FB all'interno di un'altra FB, è necessario realizzare 2 DB di istanza, una per ogni FB realizzata. In realtà, con la tecnica della multi-istanza, è possibile fare in modo che i dati della DB richiamata vengano allocati nella DB richiamante. In questo modo risparmio sul numero di DB e posso allocare più istanze diverse dell'FB richiamante, utilizzando ogni volta, dati diversi.

Nello SIMATIC STEP 7 classico, l'utilizzo di un FB in multi-istanza, doveva programmarlo l'utente. Nel TIA Portal l'utilizzo della multi-istanza è invece proposto ogni volta che si esegue un richiamo di un FB all'interno di un altro FB.

1- Cliccare, nella finestra di navigazione del progetto, sull'FB che si vuole richiamare e, per drag&drop, inserirlo nel punto di richiamo;
2- Si apre una finestra che permette di scegliere se richiamare l'FB in istanza singola o in multi-istanza; scegliere la voce Multi-istanza;
3- Inserire il nome da assegnare alla struttura di dati che conterrà le variabili di interfaccia dell'FB richiamato;
4- Cliccare su 'OK' per confermare la scelta.

Come mostrato nella finestra seguente, viene aggiunta una struttura nella DB di istanza dell'FB richiamante, con le variabili di interfaccia dell'FB richiamata, risparmiando così una DB di istanza.

### *4.1.3.3.8.4 Aggiornamento dei richiami incoerenti (KOP, FUP e AWL)*

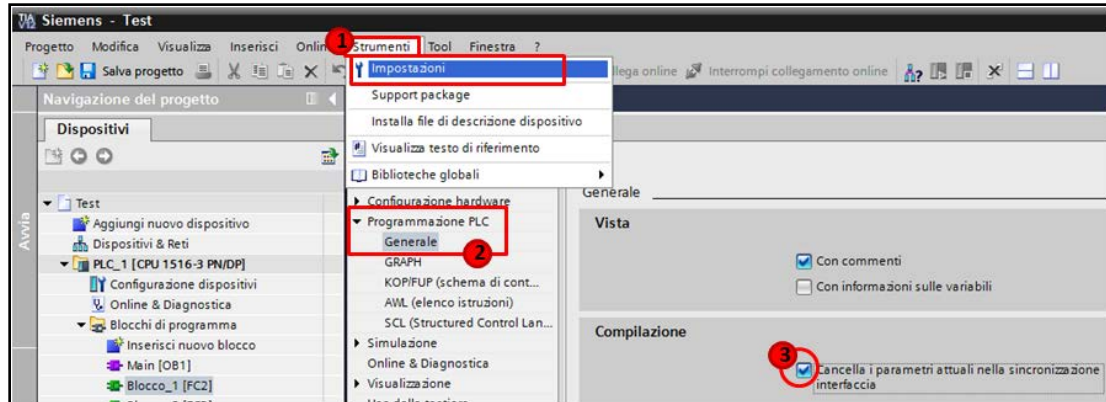
Questa operazione risulta necessaria nel momento in cui si modificano le variabili di interfaccia di un FB o FC che è già stata richiamata all'interno nel codice. Con questa operazione, i richiami verranno aggiornati con la nuova struttura di interfaccia della funzione, senza che l'utente debba cancellarli e ricostruirli.

1- Aprire il blocco nel quale vi è un richiamo a un blocco a cui è stata modificata l'interfaccia (richiamo incoerente);

2- Cliccare sul tasto '*Aggiorna richiami incoerenti dei blocchi*';

3- Tutti i richiami incoerenti presenti nel blocco vengono aggiornati.

**TIPS & TRICKS**

Tramite le operazioni appena descritte è necessario entrare in ogni singolo blocco per aggiornare tutti i richiami. E' possibile in realtà aggiornare i richiami di tutto il programma eseguendo una compilazione globale '*Software (compila completamente i blocchi)*'

**ATTENZIONE!!!** L'aggiornamento automatico del richiamo non viene eseguito nel caso in cui, la modifica al blocco richiamato consiste nell'eliminazione di una variabile a cui, nel vecchio richiamo, fosse stato assegnato un parametro attuale. Per far si che l'aggiornamento automatico avvenga anche in questo caso, abilitare la relativa impostazione del TIA Portal.

1- Selezionare la voce '*Strumenti*' e quindi cliccare su '*Impostazioni*';

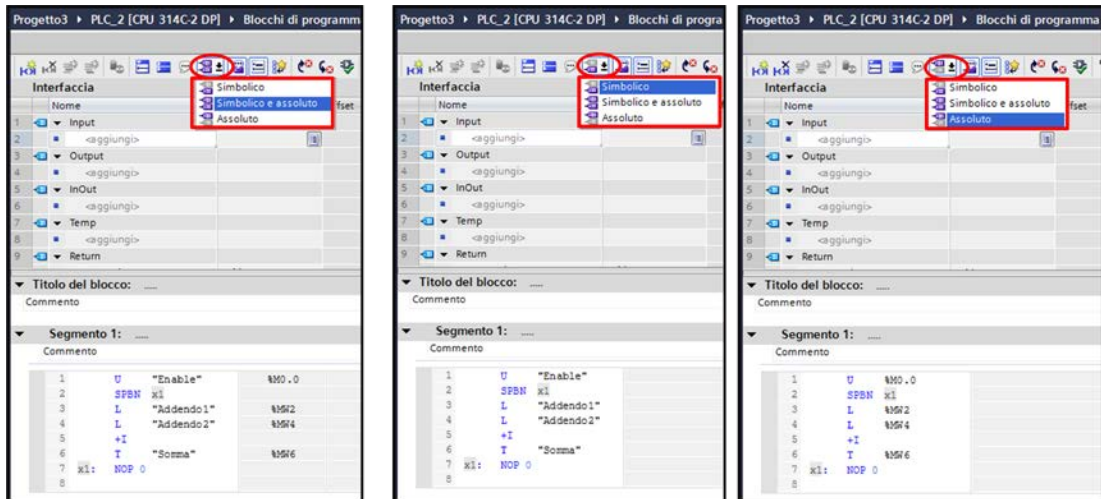
2- Dal menù selezionare '*Programmazione PLC*' e quindi '*Generale*';

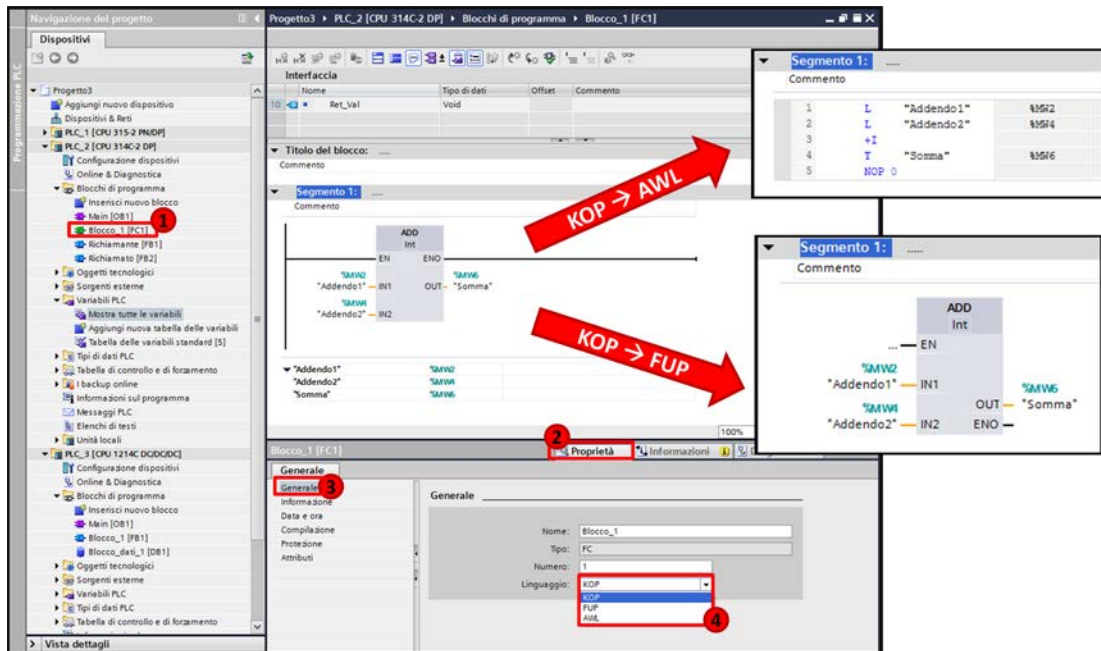
3- Spuntare la voce '*Cancella i parametri attuali nella sincronizzazione interfaccia*'.

### 4.1.3.3.9 Modificare la visualizzazione degli operandi

Il TIA Portal è un ambiente orientato al simbolico (per ogni accesso assoluto viene automaticamente definita anche una variabile simbolica). Questo comunque non impedisce all'utente di lavorare utilizzando l'accesso assoluto, tenendo nascosti i simboli delle variabili.

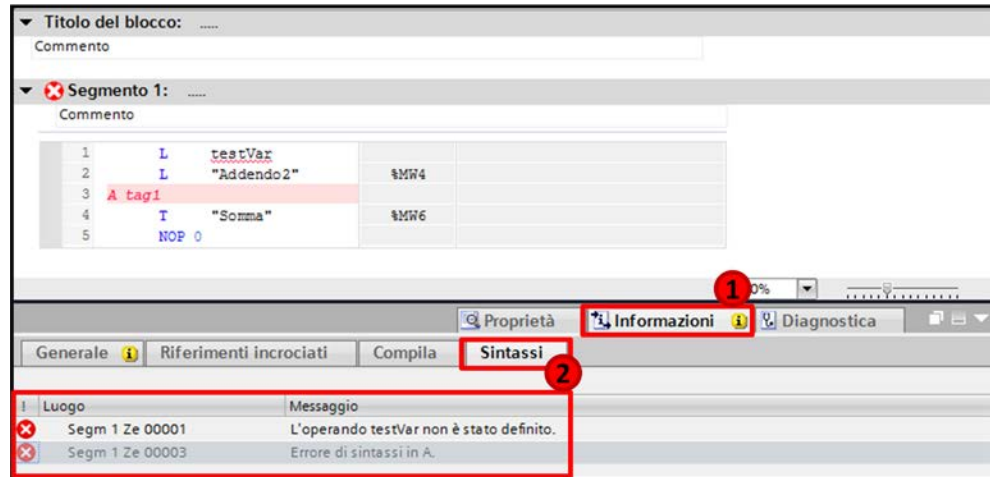
Come si vede nell'immagine seguente, è possibile scegliere 3 tipi di visualizzazioni:

- *Simbolico e Assoluto*: sull'editor del codice vengono visualizzati sia i simboli che gli accessi assoluti;
- *Simbolico*: sull'editor vengono visualizzati solo i simboli delle variabili;
- *Assoluto*: sull'editor viene visualizzato soltanto l'accesso assoluto.

### *4.1.3.3.10 Modifica linguaggio di programmazione (KOP,FUP,AWL)*

Il TIA Portal permette, quando possibile, di tradurre il codice scritto dall'utente nei tre linguaggi KOP, FUP e AWL (solo KOP e FUP per l'S7-1200 e l'S7-1500).

1- Selezionare nella finestra di '*Navigazione del progetto*' il blocco di cui si vuole cambiare il linguaggio di programmazione. In questo modo si aprirà, nella finestra delle '*Proprietà*', le proprietà del blocco;
2- Selezionare la sottofinestra '*Proprietà*';
3- Selezionare nel menù la voce '*Generale*';

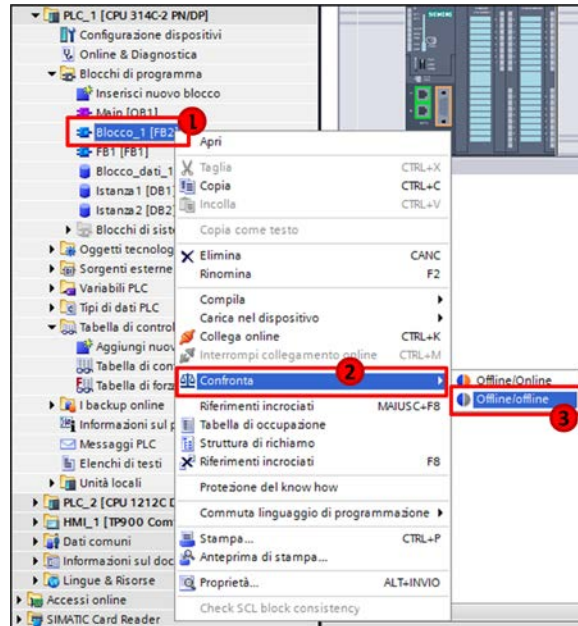
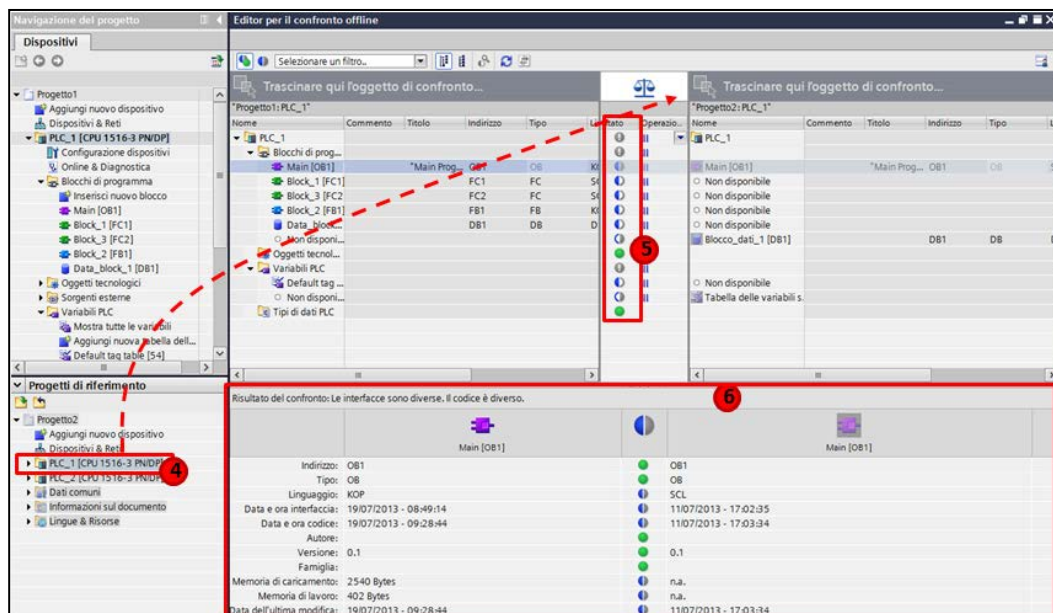
4- Scegliere, alla voce '*Linguaggio*' il tipo di linguaggio in cui si vuole visualizzare il blocco.

### 4.1.3.3.11 Segnalazioni di errori di sintassi

Per tutti e cinque i linguaggi, il TIA Portal fornisce immediatamente delle informazioni sugli errori di sintassi che vi sono nel codice. E' possibile visualizzare questa finestra nella finestra delle proprietà.

1- Selezionare la voce '*Informazioni*' nella finestra delle '*Proprietà*';

2- Aprire la sottofinestra '*Sintassi*'. Verranno così elencati tutti gli errori di sintassi presenti nel blocco attualmente aperto. Facendo doppio click sulle segnalazioni, nella finestra di lavoro comparirà la parte di codice interessata dalla segnalazione.

## 4.1.4 Confronto blocchi offline/offline

E' possibile eseguire un confronto tra due blocchi nello stesso progetto o di progetti diversi.

1- Cliccare col pulsante destro sul blocco di codice che si vuole confrontare;
2- Selezionare la voce '*Confronta*';
3- Scegliere '*Offline/offline*'. In questo modo si aprirà una finestra nella quale sarà possibile scegliere il blocco con cui si vuole eseguire il controllo all'interno dello stesso progetto o di un progetto diverso.

4- Trascinare, nella colonna di destra, l'oggetto con cui si vuole confrontare il PLC selezionato, pescandolo dalla finestra di '*Navigazione del progetto*', dalla finestra '*Progetti di riferimento*' o dalla '*Libreria*'.

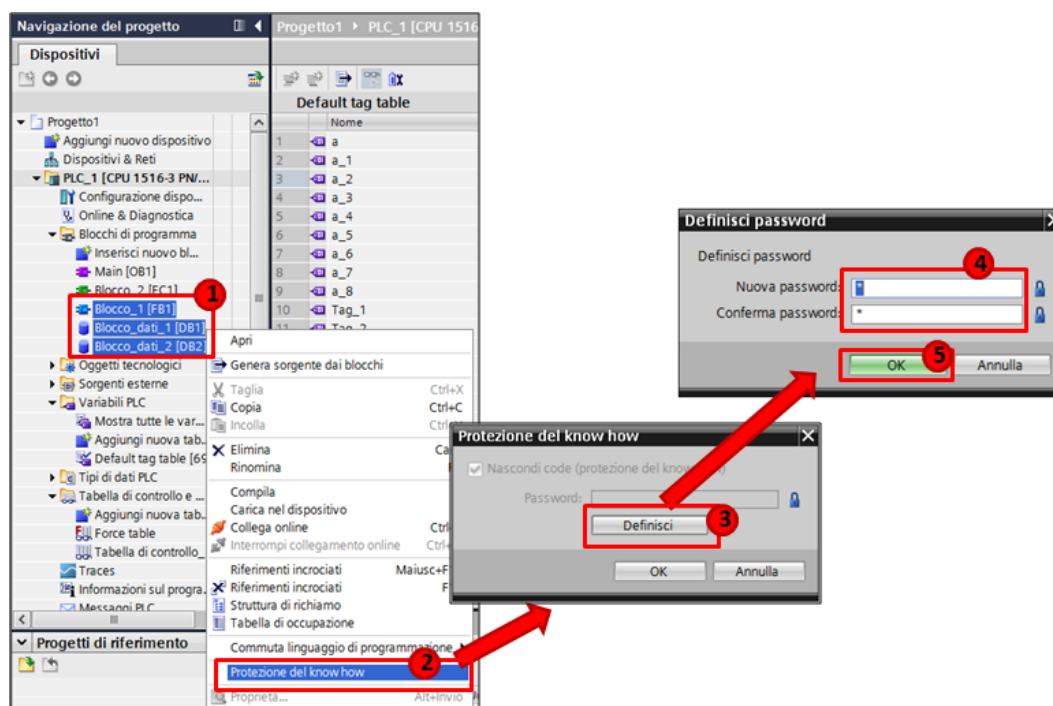
5- Nella colonna '*Stato*', viene visualizzato il risultato del confronto con i seguenti simboli:

| Simbolo | Significato |
|---|---|
| | La cartella contiene oggetti la cui versione è diversa nei due dispositivi |
| | Le versioni dell'oggetto nei due dispositivi sono diverse |
| | L'oggetto esiste solo nel dispositivo di destra |
| | L'oggetto esiste solo nel dispositivo di sinistra |
| | Versione online e offline dell'oggetto sono identiche |

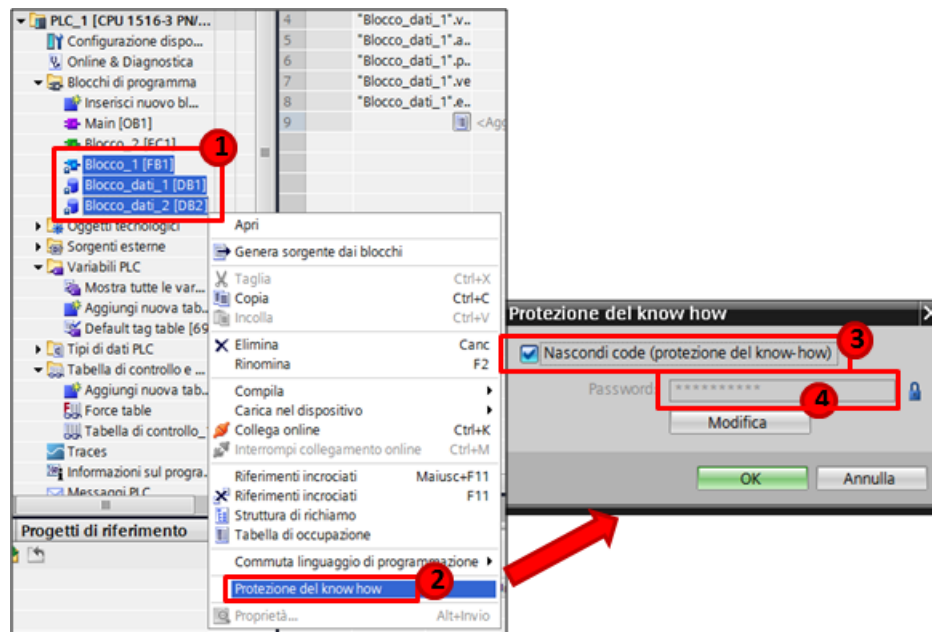
6- Selezionando un blocco nella finestra sopra, nella finestra sottostante ne vengono confrontate anche le proprietà.

## 4.1.5 Protezione del know-how

### 4.1.5.1 Proteggere un blocco di codice

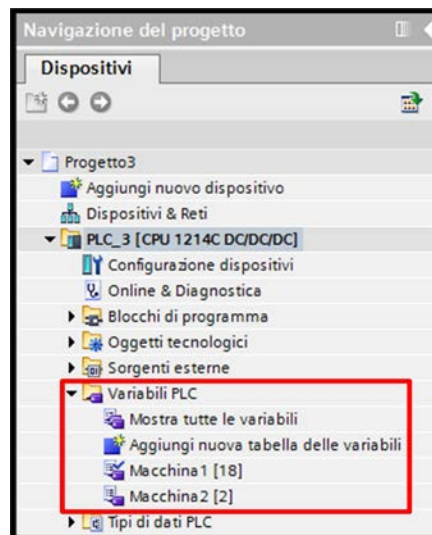
E' possibile proteggere i blocchi con username e password impedendone la visualizzazione del contenuto a chi ne è sprovvisto.

1- Seleziona i blocchi che si vogliono proteggere;
2- Selezionare la voce '*Protezione del know how*';
3- Cliccare sul pulsante '*Definisci*';
4- Definire username e password;
5- Cliccare sul tasto '*OK*' per confermare. Di fianco al simbolo del blocco comparirà un lucchetto che identifica la protezione del blocco .

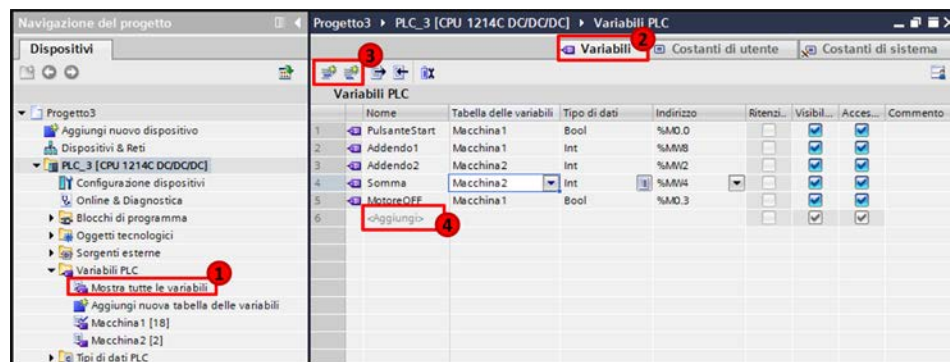
### 4.1.5.2 Togliere la protezione di un blocco di codice

Per eliminare la protezione di blocchi di codice è necessario prima chiudere tutti i blocchi interessati e quindi seguire le seguenti istruzioni.

1- Seleziona i blocchi che si vogliono sproteggere;
2- Selezionare la voce '*Protezione del know how*';
3- Eliminare la spunta dalla voce '*Nascondi code*';
4- Inserisci la password e clicca sul pulsante '*OK*';

## 4.2 Variabili PLC

Le variabili del PLC (area merker, area I/O e, per 300/400 e 1500, area dedicata a temporizzatori e contatori) sono definite nelle tabelle presenti nella cartella '*Variabili PLC*' all'interno della finestra di '*Navigazione del progetto*'. All'interno delle stesse cartelle possiamo visualizzare anche le costanti del progetto e le costanti di sistema.

Le variabili possono essere organizzate in diverse tabelle delle variabili (pulsante '*Aggiungi nuova tabella delle variabili*') ma possiamo comunque vederle tutte insieme nella tabella '*Mostra tutte le variabili*'.

### 4.2.1.1 Inserimento di una nuova variabile PLC

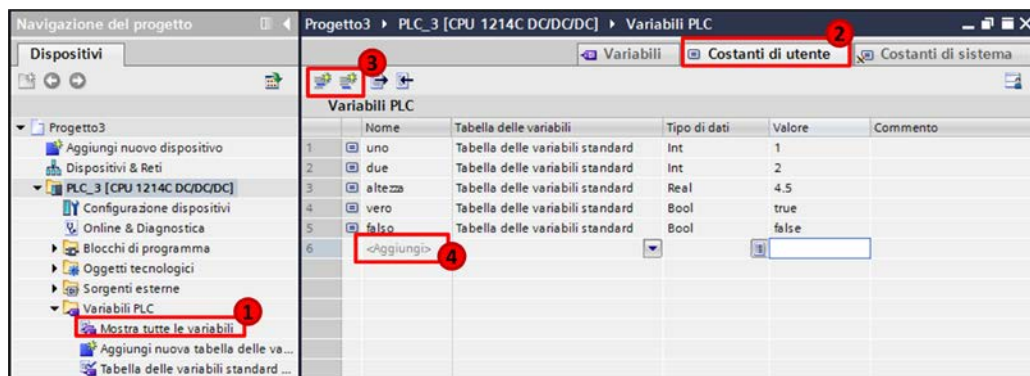
Per inserire una nuova variabile seguire le seguenti istruzioni

1- Nella cartella '*Variabili PLC*', fare doppio click su '*Mostra tutte le variabili*';
2- Selezionare la finestra '*Variabili*';

3- Se non è presente una riga disponibile per l'aggiunta delle variabili, cliccare su una delle variabili già presente ed aggiungere una nuova riga cliccando sui relativi tasti di inserimento;

4- Fare doppio click su '<*Aggiungi*>' ed inserire i dettagli della variabile:

- *Nome*: nome della variabile;
- *Tabella delle variabili*: scegliere la tabella delle variabili nella quale inserire la variabile;
- *Tipi di dati*: tipo di dato della variabile;
- *Indirizzo*: indirizzo dell'area merker/ingresso/uscita della variabile;
- *Ritenzione*: ritenzione della variabile (per modificare vedi capitolo 3.2.6.1.10 per S7-300 e 3.2.6.1.11 per S7-1200 e 3.2.6.12 per S7-1500);
- *Visibilità*: scegliere se vedere la variabile anche tra quelle consigliate dal dispositivo HMI;
- *Accessibilità*: scegliere se il dispositivo HMI può leggere/scrivere la variabile;
- *Commento*: commento da assegnare alla variabile.

### 4.2.1.2 Inserimento di una nuova costante utente

In TIA Portal è possibile definire delle costanti valide per tutti i blocchi di codice del PLC.

1- Nella cartella '*Variabili PLC*', fare doppio click su '*Mostra tutte le variabili*';

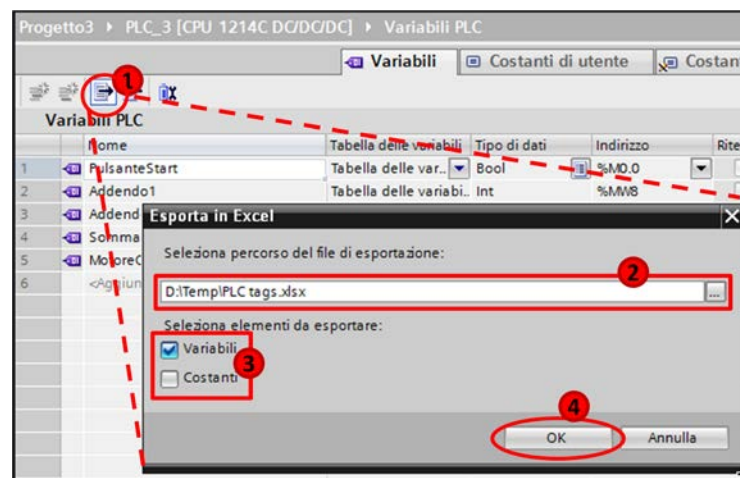
2- Selezionare la finestra '*Costanti di utente*';

3- Se non è presente una riga disponibile per l'aggiunta delle costanti, cliccare su una delle costanti già presenti ed aggiungere una nuova riga cliccando sui relativi tasti di inserimento;

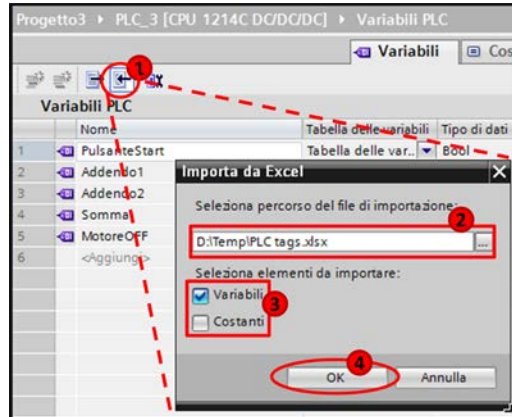
4- Fare doppio click su '<*Aggiungi*>' ed inserire i dettagli della costante:

- *Nome*: nome della costante;
- *Tabella delle variabili:* scegliere la tabella delle variabili nella quale inserire la costante;
- *Tipi di dati*: tipo di dato della costante;
- *Valore*: valore da assegnare alla costante;
- *Commento*: commento da assegnare alla costante.

#### 4.2.1.3 Esportare tabella delle variabili/costanti in foglio excel

In TIA Portal è possibile esportare le costanti e le variabili di un dispositivo in un foglio excel in formato '*.xlsx*'.

1- Nella cartella '*Variabili PLC*', fare doppio click su '*Mostra tutte le variabili*' e cliccare sul pulsante '*Esporta*' sopra la tabella;
2- Dalla finestra che appare, selezionare la directory nella quale si vuole salvare il file '*.xlsx*';
3- Selezionare se si vogliono esportare le variabili, le costanti o entrambe;
4- Cliccare su '*OK*' per eseguire l'esportazione.

### 4.2.1.4 Importare tabella delle variabili/costanti da excel

In TIA Portal è possibile importare le costanti e le variabili di un dispositivo in un foglio excel in formato '*.xlsx*'.

1- Nella cartella '*Variabili PLC*', fare doppio click su '*Mostra tutte le variabili*' e cliccare sul pulsante '*Importa*' sopra la tabella;
2- Dalla finestra che appare, selezionare la directory nella quale prendere il file '*.xlsx*';
3- Selezionare se si vogliono importare le variabili, le costanti o entrambe;
4- Cliccare su '*OK*' per eseguire l'importazione.

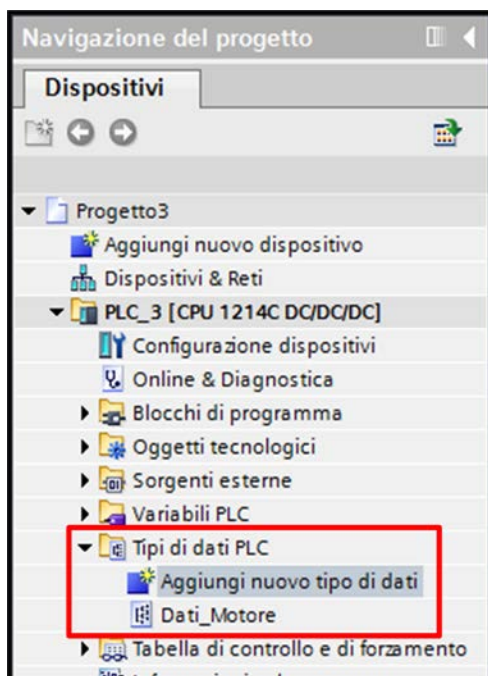
### 4.2.1.5 Costanti di sistema (S7-1200 ed S7-1500)

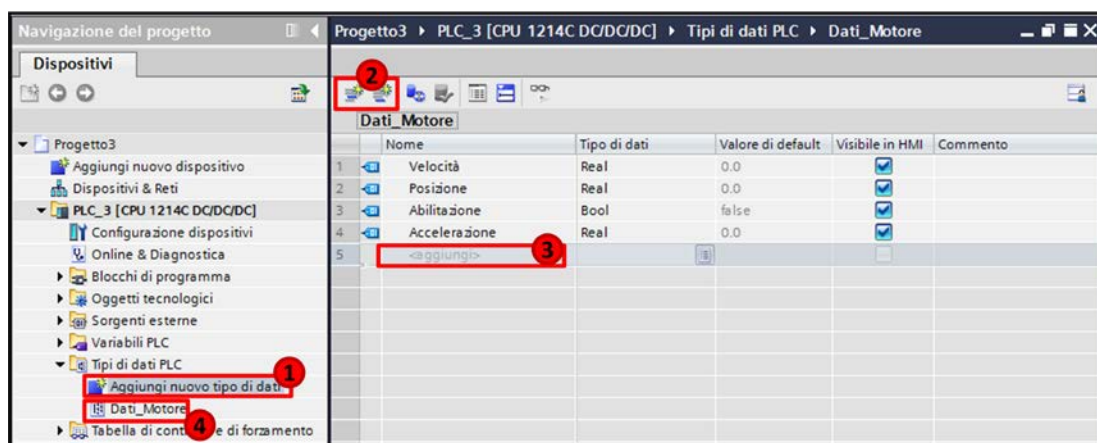
Con la nuova CPU S7-1200, il TIA Portal assegna, al momento della compilazione dell'hardware, una costante di sistema ad ogni dispositivo, scheda, interfaccia o rete definita nella CPU. Queste costanti possono essere richieste nel codice nel momento in cui si utilizzano particolari funzioni (es. istruzioni di diagnostica o altre istruzioni avanzate).

| | Nome | Tipo di dati | Valore | Commento |
|---|---|---|---|---|
| 1 | PLC_3 | Hw_SubModule | 50 | |
| 2 | Interfaccia_PROFINET_1 | Hw_Interface | 64 | |
| 3 | HSC_1 | Hw_Hsc | 258 | |
| 4 | HSC_2 | Hw_Hsc | 259 | |
| 5 | HSC_3 | Hw_Hsc | 260 | |
| 6 | HSC_4 | Hw_Hsc | 261 | |
| 7 | HSC_5 | Hw_Hsc | 262 | |
| 8 | HSC_6 | Hw_Hsc | 263 | |
| 9 | AI2_1[AI] | Hw_SubModule | 264 | |
| 10 | DI14_DQ10_1[DI/DO] | Hw_SubModule | 265 | |
| 11 | Pulse_1[PTO/PWM] | Hw_Pwm | 266 | |
| 12 | Pulse_2[PTO/PWM] | Hw_Pwm | 267 | |
| 13 | Pulse_3[PTO/PWM] | Hw_Pwm | 268 | |
| 14 | Pulse_4[PTO/PWM] | Hw_Pwm | 269 | |
| 15 | OB_Main | OB_PCYCLE | 1 | |

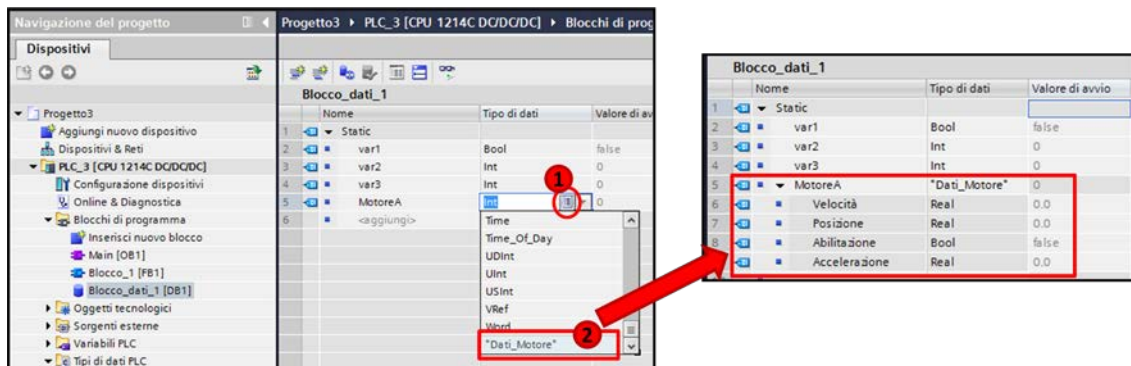
**ATTENZIONE**!!! Queste costanti vanno a sostituire gli ID e gli indirizzi di diagnostica che vengono invece definiti per l'S7-300 e l'S7-400.

## 4.3 Tipi di dati PLC

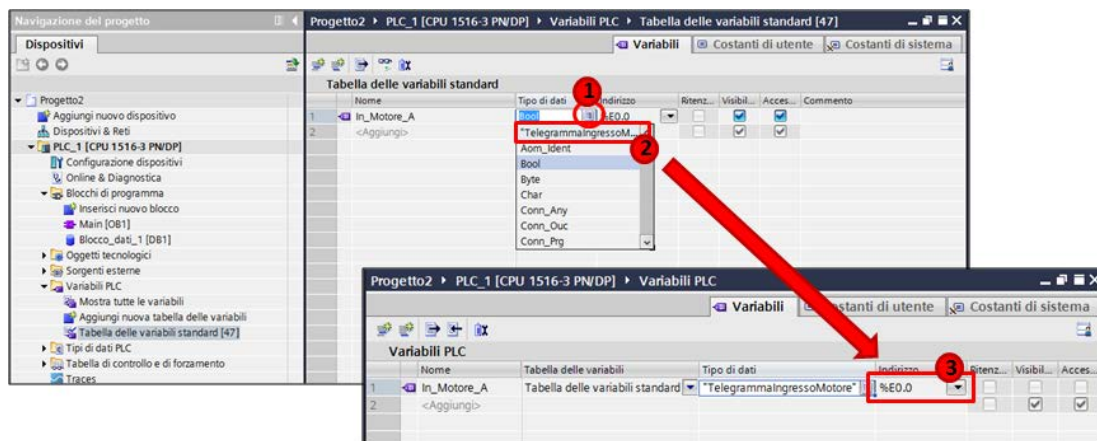
La cartella '*Tipi di dati PLC*', contiene i tipi di dati creati dall'utente da poter utilizzare poi all'interno delle DB o delle interfacce dei blocchi di codice.

### 4.3.1.1 Realizzazione di un nuovo tipo di dato PLC

Per realizzare un nuovo tipo di dato seguire le seguenti istruzioni:

1- Nella cartella '*Tipi di dato PLC*', fare doppio click su '*Aggiungi nuovo tipo di dati*';
2- Se non è presente una riga disponibile per l'aggiunta delle variabili, cliccare su una delle variabili già presente ed aggiungere una nuova riga cliccando sui relativi tasti di inserimento;
3- Fare doppio click su '<*Aggiungi*>' ed inserire i dettagli della variabile:
   - *Nome*: nome della variabile;
   - *Tipi di dati*: tipo di dato della variabile;
   - *Valore di default*: valore di default da assegnare al valore iniziale della variabile;
   - *Visibile in HMI*: scegliere se vedere la variabile anche tra quelle consigliate dal dispositivo HMI;
   - *Commento*: commento da assegnare alla variabile.
4- Per cambiare il nome del tipo di dato PLC, cliccare sul nome del tipo di dato, nella finestra di '*Navigazione del progetto*' e modificarlo.

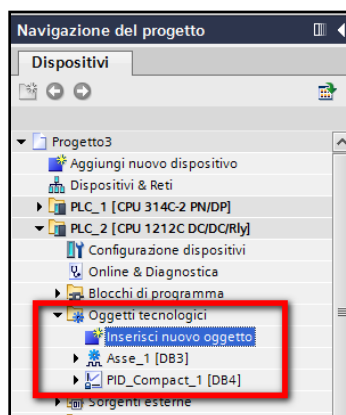
### 4.3.1.2 Utilizzo di un tipo di dato PLC realizzato dall'utente

Una volta realizzato un tipo di dato PLC, è possibile utilizzarlo all'interno delle DB globali e delle interfacce dei blocchi FC, FB ed OB.

1- Al momento della creazione di una variabile, cliccare sull'apposito tasto nella colonna '*Tipi di dati*', per visualizzare tutti i tipi di dato disponibili;
2- Selezionare il tipo di dato realizzato dall'utente, in fondo all'elenco.

E' possibile, per l'S7-1500, utilizzare un tipo di dato PLC realizzato dall'utente anche all'interno dell'immagine di processo e quindi dell'area di ingressi o uscite. Questo è molto utile sopratutto nella comunicazione con i drive dove i telegrammi possono

essere strutturati in un unico tipo di dato  e richiamati simbolicamente nel programma.

1- Al momento della creazione di una variabile, cliccare sull'apposito tasto nella colonna '*Tipi di dati*', per visualizzare tutti i tipi di dato disponibili;
2- Selezionare il tipo di dato realizzato dall'utente, in cima all'elenco;
3- Impostare, nella colonna indirizzo, il primo bit dell'area di ingressi/uscite occupato dalla variabile appena realizzata.

## 4.4 Oggetti tecnologici

La cartella oggetti tecnologici contiene delle DB particolari relative a delle funzioni tecnologiche che possono essere richieste dall'applicazione e possono essere gestite tramite appositi wizard che ne semplificano la programmazione (es. PID, motion control...).

Data la particolarità di queste funzioni, si rimanda al manuale completo del TIA Portal per informazioni più dettagliate.

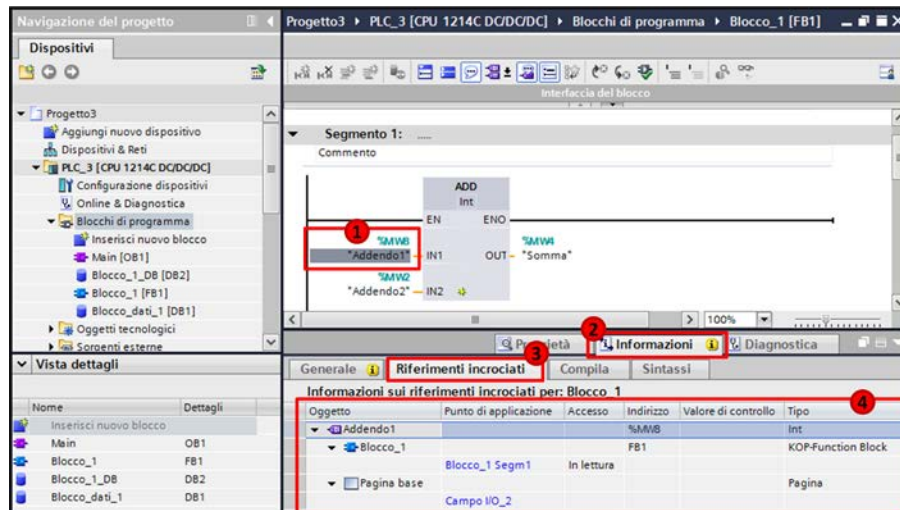
## 4.5 Strumenti di programmazione

Vediamo ora alcuni strumenti che sono molto utili durante la programmazione o la modifica di progetti.

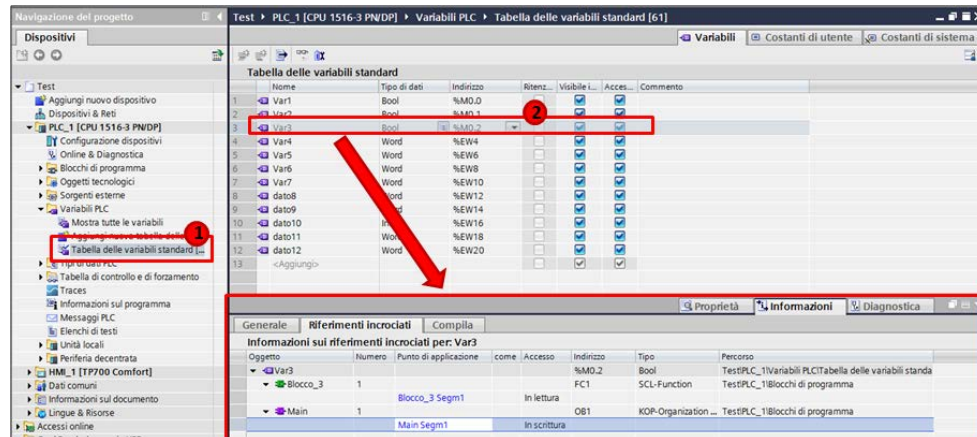
### 4.5.1 Riferimenti incrociati

I riferimenti incrociati forniscono una panoramica dell'utilizzo degli oggetti (variabili e blocchi) all'interno del progetto. Di seguito si analizzano vari casi possibili in cui potrebbe essere necessario utilizzare di questo strumento.

#### 4.5.1.1 Variabile o blocco usato all'interno del blocco aperto

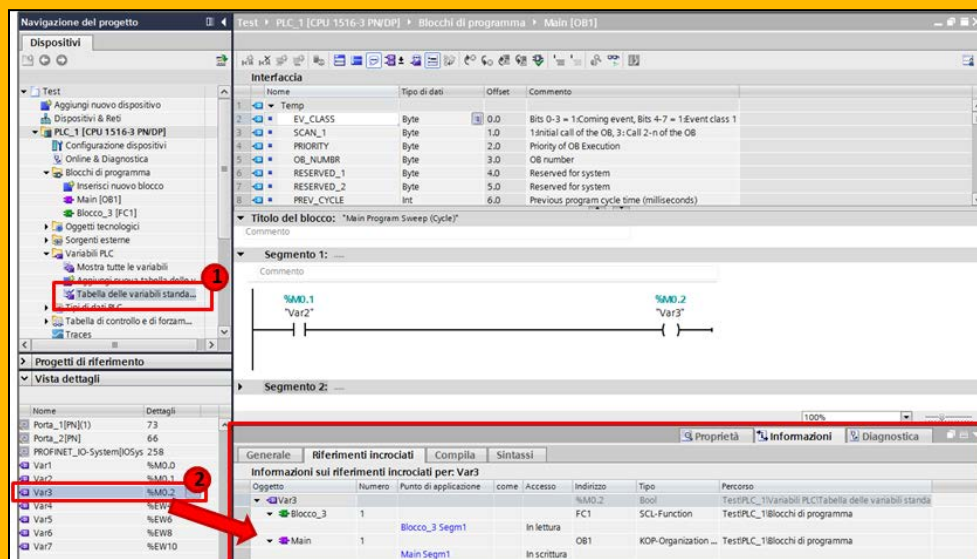
Il TIA Portal mette a disposizione le informazioni riguardanti i riferimenti incrociati delle singole variabili o dei singoli blocchi, all'interno della finestra delle proprietà.

1- Selezionare la variabile o il blocco nella *finestra di navigazione del progetto* o nella *finestra di lavoro* (sia nel codice che in DB o in tabelle delle variabili);
2- Nella finestra delle proprietà selezionare la voce '*Informazioni*';
3- Aprire la sotto-finestra '*Riferimenti Incrociati*';
4- In questo modo vengono visualizzati tutti i punti di utilizzo della variabile o del blocco, nel progetto (PLC ed HMI).
   - *Oggetto*: blocco o pagina HMI dove viene richiamato l'oggetto selezionato;
   - *Punto di applicazione*: link al punto di utilizzo dell'oggetto selezionato;
   - *Accesso*: tipo di accesso all'oggetto selezionato (lettura o scrittura);
   - *Indirizzo*: indirizzo dell'oggetto;
   - *Tipo*: tipo di dato dell'oggetto.

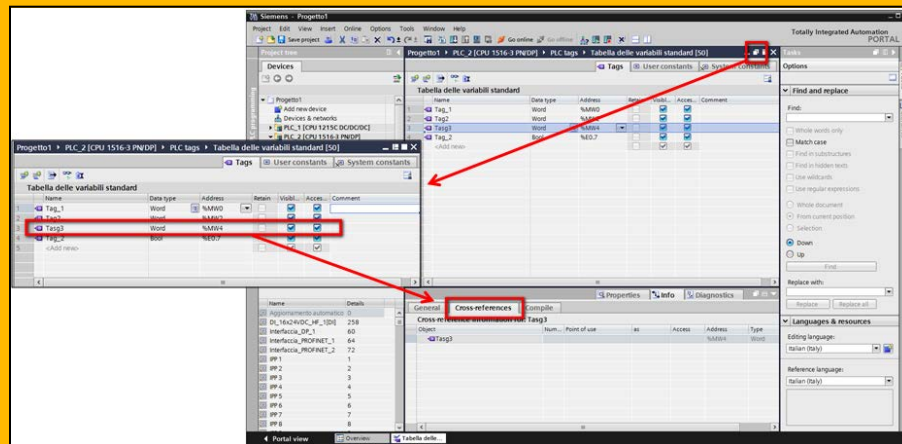
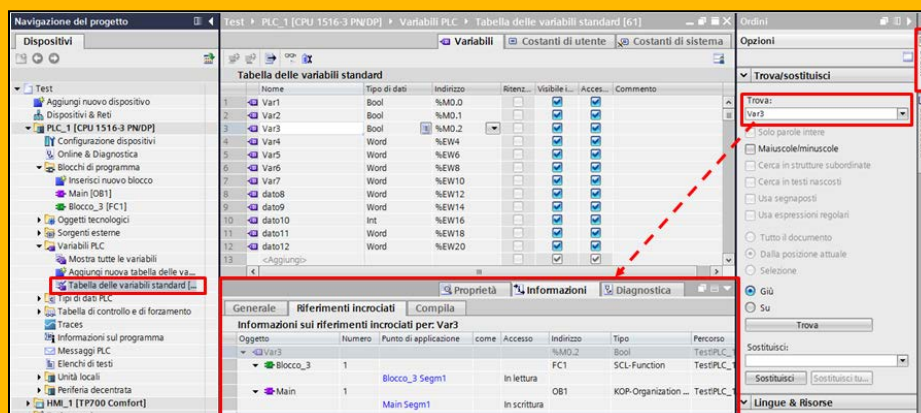
## 4.5.1.2 Variabile di cui non conosco punti di applicazione

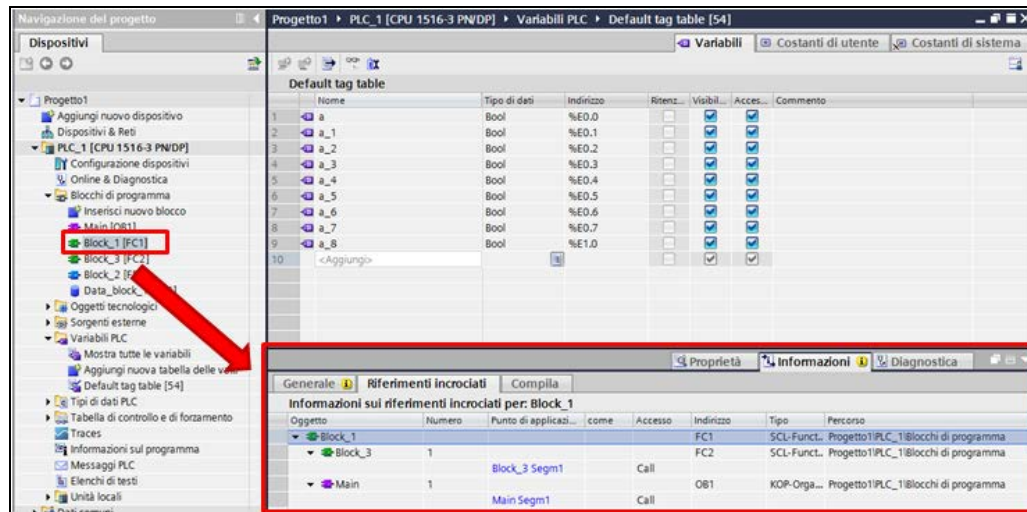
In TIA Portal per visualizzare il riferimento incrociato è necessario portarsi in una situazione per cui è possibile selezionare la variabile interessata. Se quindi non so dove è utilizzata la variabile è necessario seguire queste operazioni:

1- Aprire la tabella delle variabili che contiene la variabile in questione (oppure la tabella '*Mostra tutte le variabili*');

2- Selezionare la variabile di cui si vogliono vedere i riferimenti incrociati. Nella finestra sottostante, sotto la voce '*Riferimenti incrociati*', troviamo tutti i punti di applicazione della variabile.

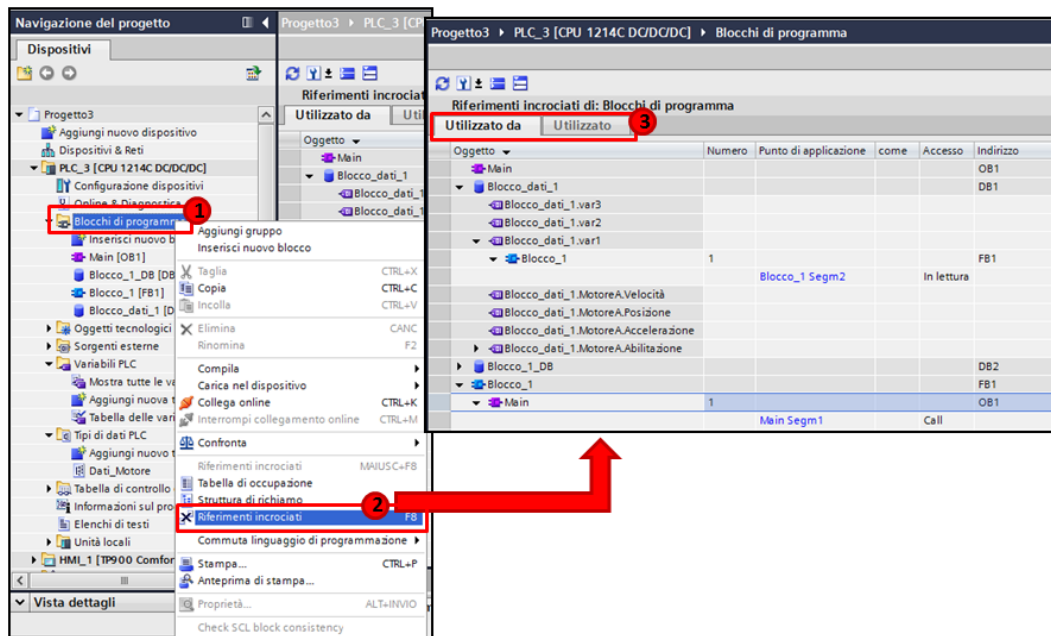
**TIPS & TRICKS**

E' possibile anche visualizzare i riferimenti incrociati di una variabile, mantenendo aperta la finestra di lavoro attualmente utilizzata.

1- Selezionare con un solo click la tabella delle variabili che contiene la variabile desiderata.
2- Selezionare la variabile di cui si vogliono visualizzare i riferimenti incrociati; di conseguenza nel riquadro a destra, nella finestra '*Informazioni*', si visualizzeranno tutti i punti di applicazione della variabile, senza modificare il contenuto della finestra di lavoro.

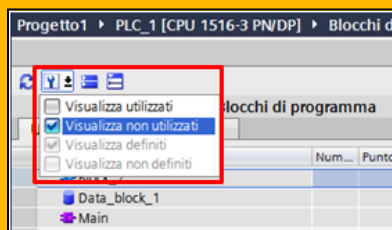
E' possibile anche disancorare la tabella delle variabili mantenendola sempre aperta o addirittura appoggiandola su un secondo monitor. In questo modo posso, in qualsiasi momento, selezionare la variabile senza dover ogni volta aprire la tabella

Se all'interno di una tabella delle variabili o di una DB vi sono molte variabili, è possibile anche utilizzare lo strumento di ricerca testuale per la ricerca della variabile a cui si è interessati. E' necessario aprire la tabella, nella '*Task card*' nella sezione '*Ordini*', scrivere il nome o l'indirizzo di una variabile e, automaticamente, nella finestra sottostante viene mostrato il riferimento incrociato della variabile trovata:

### 4.5.1.3 Blocco di codice di cui non conosco punti di applicazione

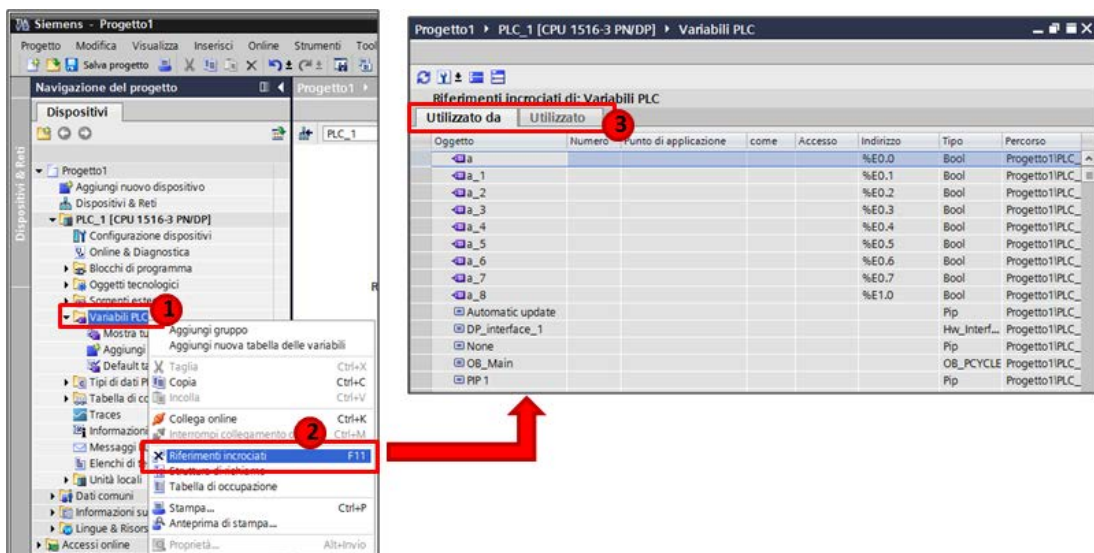
Per questo caso basterà seguire la seguente procedura:

1- Selezionare nella finestra di '*Navigazione del progetto*' il blocco di codice di cui si vogliono visualizzare i riferimenti incrociati. Nel riquadro sottostante, nella finestra '*Informazioni*', si visualizzeranno tutti i punti di applicazione del blocco, senza modificare il contenuto della finestra di lavoro.

### 4.5.1.4 Riferimenti incrociati di progetto per DB e blocchi

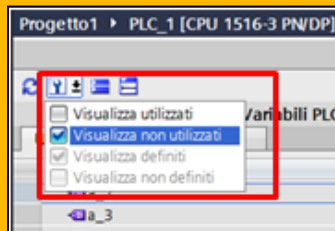
Il TIA Portal mette a disposizione anche una pagina in cui vengono riportati i riferimenti incrociati di tutti i blocchi del progetto.

1- Cliccare col pulsante destro sulla cartella '*Blocchi di programmi*';
2- Cliccare sulla voce '*Riferimenti incrociati*';
3- Nella finestra di lavoro si apre lo strumento 'Riferimenti incrociati'. E' possibile scegliere tra due modalità:
   - <u>*Utilizzato da*</u>: vengono fornite informazioni riguardo a dove vengono richiamati i blocchi e le variabili delle DB;
   - <u>*Utilizzato*</u>: vengono fornite informazioni riguardo a quali blocchi o variabili vengono utilizzate nei blocchi di codice.

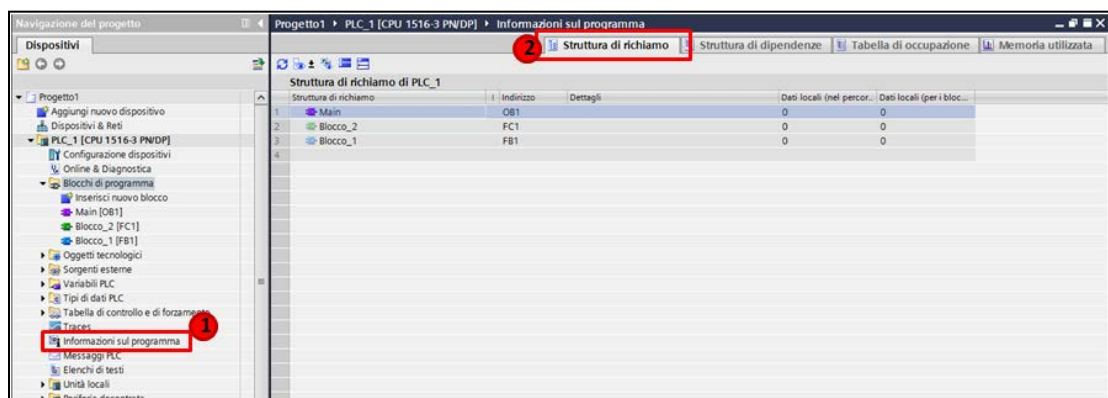
**<u>TIPS & TRICKS</u>**

Nel caso si volesse sapere quali blocchi di codice non sono utilizzati è possibile, nella finestra appena aperta, selezionare, tra le opzioni di visualizzazione, la voce '*Visualizza non utilizzati*'.

## 4.5.1.5 . Riferimenti incrociati di progetto per le variabili

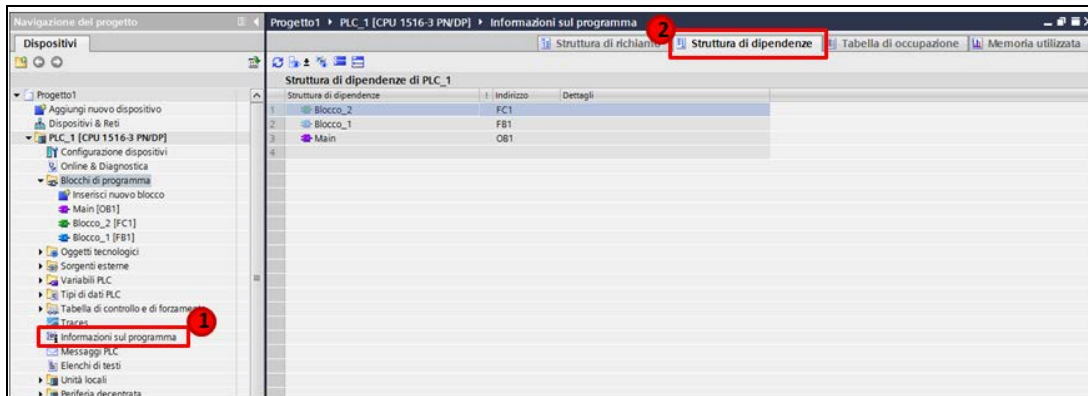
Il TIA Portal mette a disposizione anche una pagina in cui vengono riportati i riferimenti incrociati di tutte le variabili.

1- Cliccare col pulsante destro sulla cartella '*Blocchi di programmi*';
2- Cliccare sulla voce '*Riferimenti incrociati*';
3- Nella finestra di lavoro si apre lo strumento '*Riferimenti incrociati*'. L'unica modalità disponibile in questo caso è la seguente:
   a. _Utilizzato da_: vengono fornite informazioni riguardo a dove vengono richiamate le variabili;

**TIPS & TRICKS**

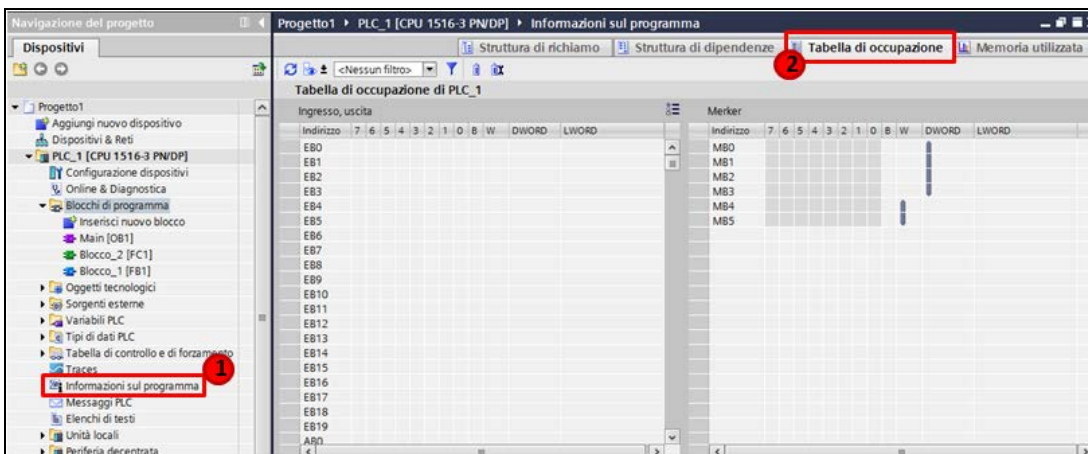
Nel caso si volesse sapere quali variabili non sono utilizzate è possibile, nella finestra appena aperta, selezionare, tra le opzioni di visualizzazione, la voce '*Visualizza non utilizzati*'.

## 4.5.2 Struttura di richiamo

Un'altro strumento molto utile messo a disposizione dal TIA Portal è la '*Struttura di richiamo*' di un programma PLC. Con questo strumento è possibile analizzare l'albero dei richiami del software PLC finora scritto.

1- Cliccare sulla voce '*Informazioni sul programma*' nell'albero del progetto;
2- Selezionare la finestra '*Struttura di richiamo*'.

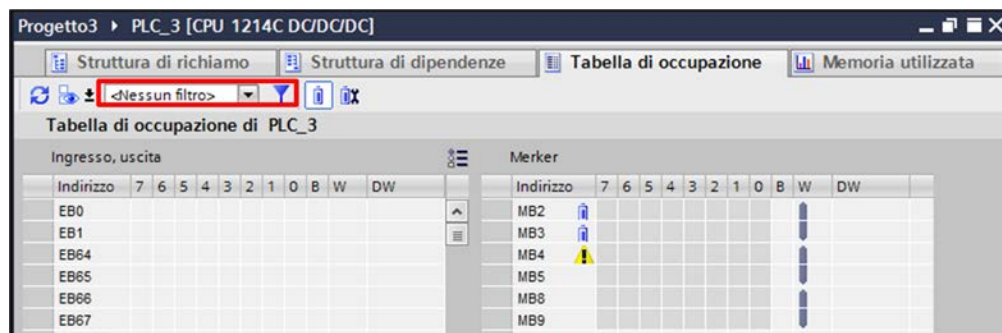
### 4.5.3 Struttura delle dipendenze

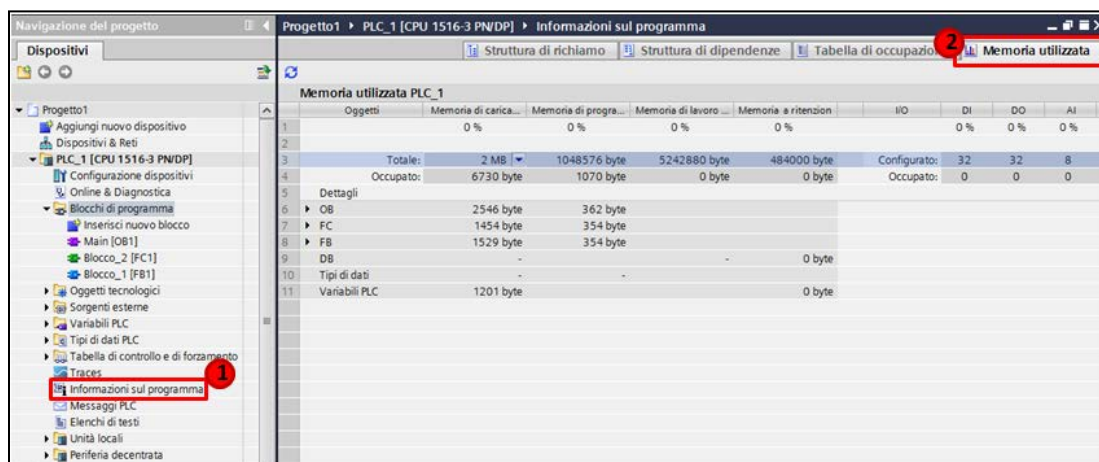
Un'altro strumento molto utile messo a disposizione dal TIA Portal è la '*Struttura delle dipendenze*' di un programma PLC. Con questo strumento è possibile analizzare tutti i punti in cui sono utilizzati i blocchi di codice e le DB del programma.

1- Cliccare sulla voce '*Informazioni sul programma*' nell'albero del progetto;
2- Selezionare la finestra '*Struttura di dipendenze*'.

### 4.5.4 Tabella di occupazione

Un'altro strumento molto utile messo a disposizione dal TIA Portal è la '*Tabella di occupazione*' di un programma PLC. Con questo strumento è possibile analizzare quali aree di memoria (Merker, Ingressi, Uscite, Contatori e Temporizzatori) sono utilizzate e quali no, in un programma PLC.

1- Cliccare sulla voce '*Informazioni sul programma*' nell'albero del progetto;

2- Selezionare la finestra '*Tabella di occupazione*'. In questo modo viene mostrata tutta l'area di memoria del PLC con i relativi simboli di occupazione.

E' possibile abilitare anche dei filtri per poter visualizzare soltanto le aree utilizzate oppure quelle non utilizzate, o soltanto una parte delle aree di memoria di PLC.

## 4.5.5 Memoria utilizzata

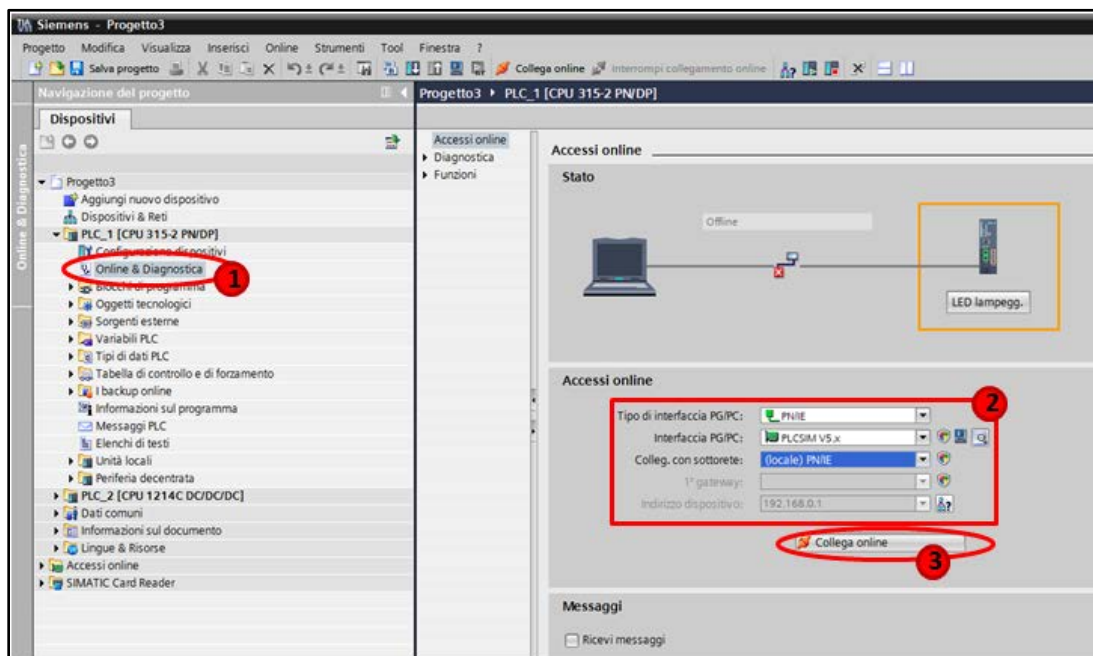
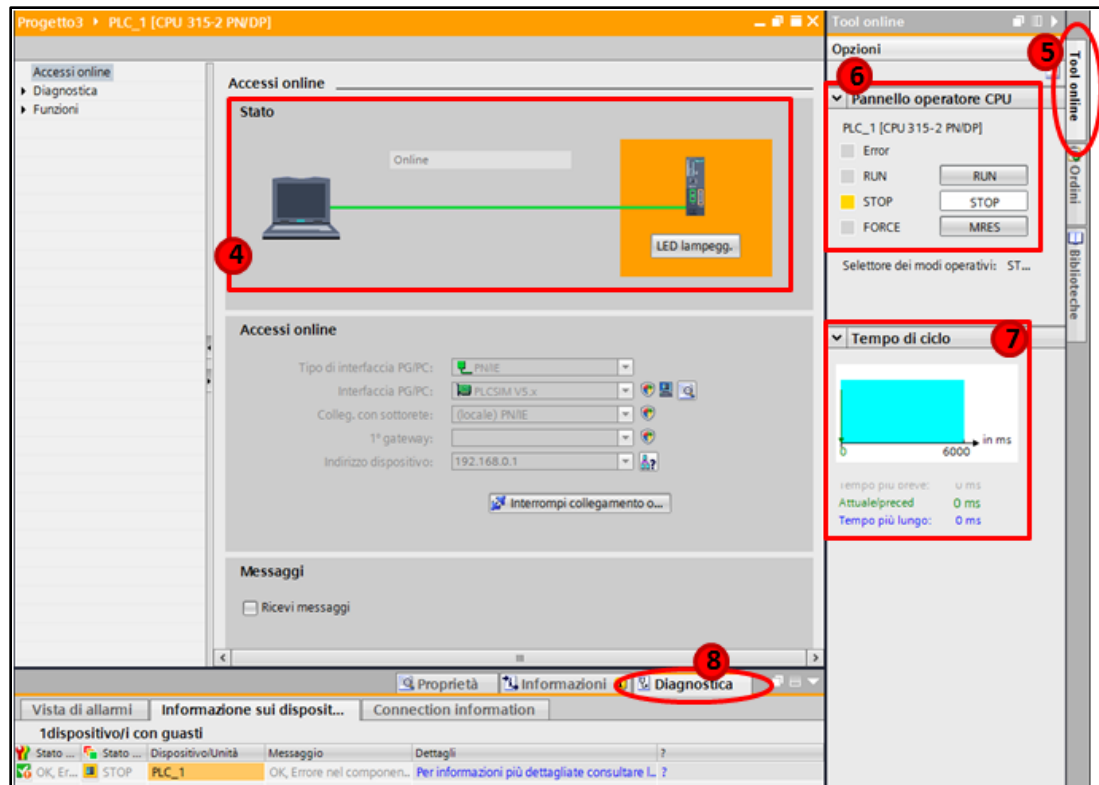
Un'altro strumento molto utile messo a disposizione dal TIA Portal è la finestra di '*Memoria utilizzata*'. Con questo strumento è possibile analizzare quanta memoria di lavoro, memoria di caricamento e memoria a ritenzione occupa il programma del PLC in questione.

1- Cliccare sulla voce '*Informazioni sul programma*' nell'albero del progetto;
2- Selezionare la finestra '*Memoria utilizzata*'. In questo modo viene mostrata la quantità di memoria richiesta dal programma attualmente scritto per il PLC.

# 5 Modalità online

In questo capitolo verranno analizzate le operazioni che è possibile fare collegandosi online sulla CPU utilizzando il proprio PG o PC.

## 5.1 Andare online sulla CPU

E' possibile collegarsi online a un PLC cliccando sul tasto '*Online & Diagnostica*' presente nella finestra di '*Navigazione del progetto*' nella cartelle del dispositivo progettato. Questo permette di poter leggere dati di diagnostica della CPU o modificare alcune caratteristiche.

Nel caso in cui si voglia andare online sulla CPU bisogna eseguire le seguenti operazioni:

1- Per accedere online al PLC, selezionare dalla finestra di '*Navigazione del progetto*', fare doppio click sulla voce '*Online & Diagnostica*' relativa al PLC al quale ci si vuole collegare.
2- Definire quale interfaccia del PC si vuole utilizzare;
3- Cliccare sul tasto '*Collega online*' per collegarsi alla CPU (in alternativa selezionare dalla '*finestra di navigazione*' del progetto la cartella della CPU e cliccare sul tasto '*Collega online*' sul menù in alto).

4- Nel momento in cui il PC si collega online alla CPU, la barra della finestra di lavoro si colora di arancione (tipico colore della modalità online);

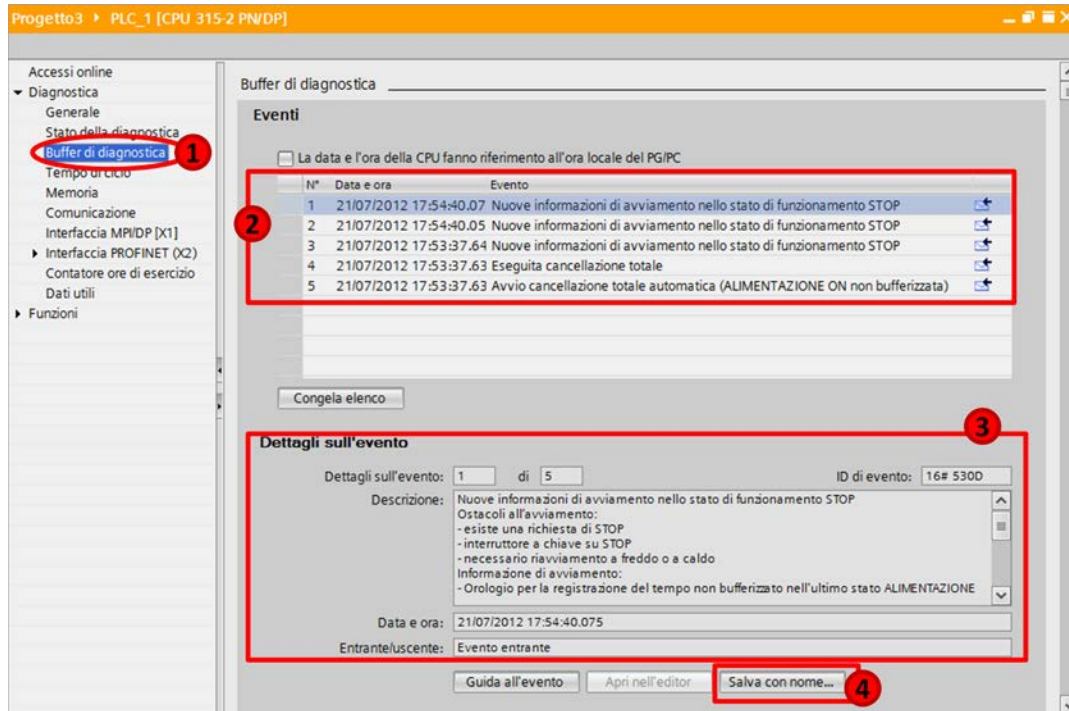
5- Nella finestra '*Task Card*' si aprirà in automatico la sottofinestra '*Tool online*';

6- Nella sezione '*Pannello operatore CPU*' è possibile vedere lo stato della CPU e metterla in RUN/STOP;

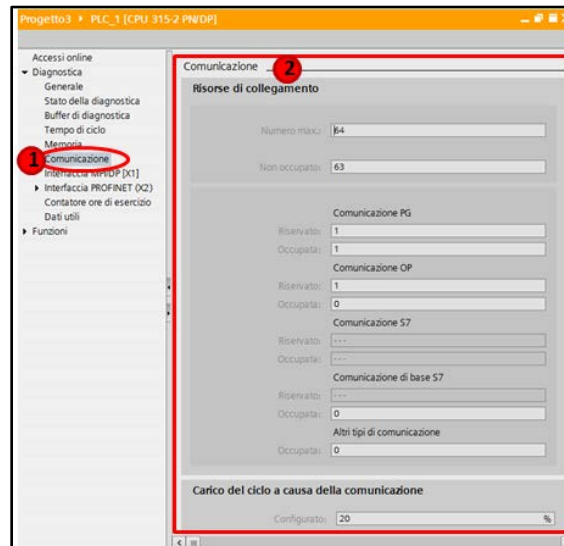
7- Nella sezione '*Tempo di ciclo*' vengono visualizzati dettagli sui tempi di ciclo della CPU;

8- Nella '*Finestra delle proprietà*', si aprirà automaticamente la finestra '*Diagnostica*' con dettagli su eventuali stati di guasto della CPU.

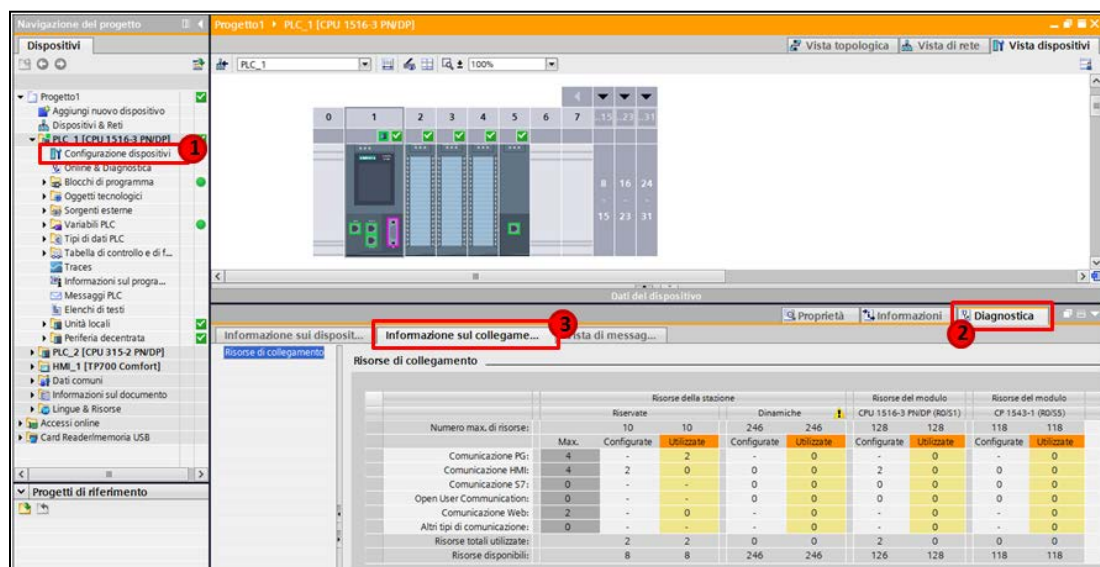
### 5.1.1 Buffer di diagnostica

Per leggere i messaggi di diagnostica presenti all'interno del buffer di diagnostica della CPU:

1- Dal menù selezionare '*Buffer di diagnostica*' sotto la voce '*Diagnostica*';
2- Verrà mostrato l'elenco degli eventi che hanno generato un messaggio di diagnostica all'interno della CPU, con relativa data e ora;
3- Selezionando un evento dall'elenco, ne vengono mostrati i dettagli nella finestra '*Dettagli dell'evento*';
4- Se si volesse salvare l'elenco dei messaggi contenuti nel buffer come file '*.txt*' cliccare sul tasto '*Salva con nome…*' e seguire la procedura.

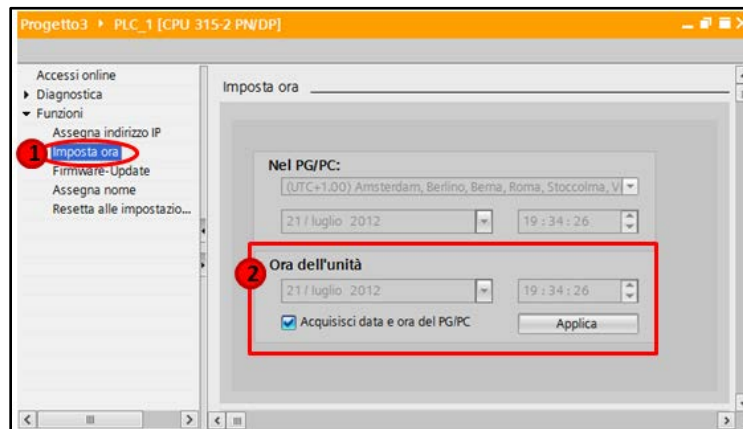
## 5.1.2 Diagnostica comunicazione (S7-300)

E' possibile vedere quante risorse di comunicazione della CPU sono attualmente occupate:

1- Dal menù selezionare '*Comunicazione*' sotto la voce '*Diagnostica*';
2- Verrà mostrato, per ogni tipo di comunicazione, le risorse che sono state definite riservate (modificabili tra le proprietà della CPU) e quelle attualmente utilizzate dal PLC.

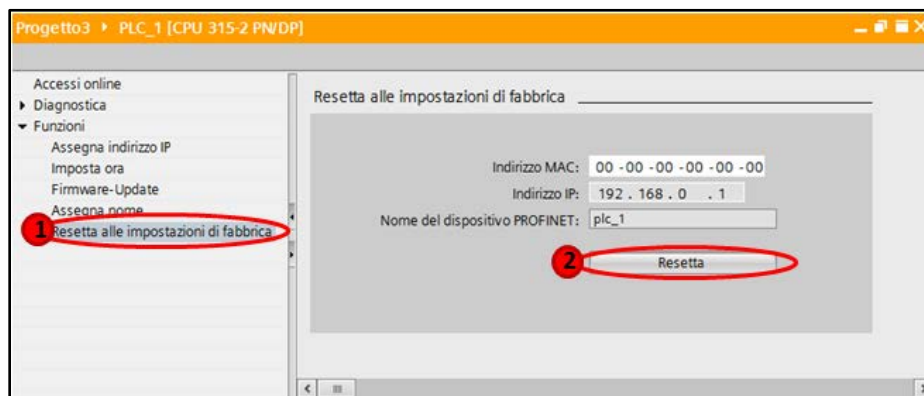
## 5.1.3 Diagnostica comunicazione (S7-1200/S7-1500)

E' possibile vedere quante risorse di comunicazione della CPU sono attualmente occupate:

1- Dalla '*Navigazione del progetto*', selezionare la voce '*Configurazione dispositivi*';
2- Selezionare, nella finestra delle proprietà, la voce '*Diagnostica*';
3- Cliccare sulla voce '*Informazione sul collegamento*' per vedere quante risorse sono occupate.

### 5.1.4 Imposta ora

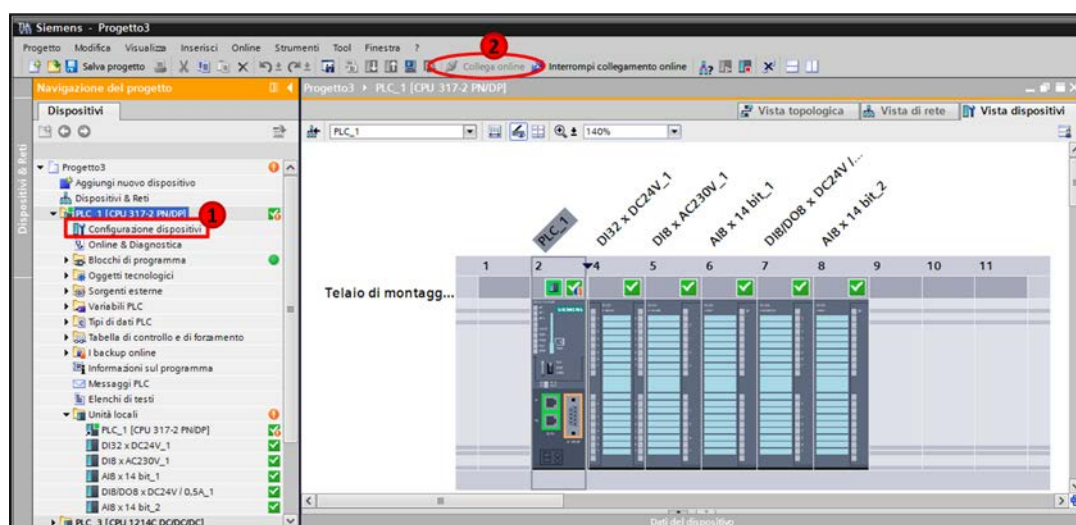
E' possibile impostare l'orologio della CPU con lo strumento '*Online & Diagnostica*':

1- Dal menù selezionare '*Imposta ora*' sotto la voce '*Funzioni*';
2- Ci sarà la possibilità di impostare l'ora dell'unità acquisendola dal PC oppure impostarla manualmente all'orario desiderato. Cliccando sul pulsante '*Applica*', l'ora dell'unità verrà sovrascritta.

### 5.1.5 Reset alle impostazioni iniziali (S7-300)

E' possibile resettare alle impostazioni di fabbrica la CPU con lo strumento '*Online & Diagnostica*':

1- Dal menù selezionare ‘*Resetta alle impostazioni di fabbrica*’ sotto la voce ‘*Funzioni*’;
2- Cliccare sul pulsante Resetta per resettare la CPU su cui si è online.

## 5.2 Andare online sull'hardware

Con il TIA Portal è possibile andare online sulla configurazione hardware di una stazione ed avere immediatamente le informazioni sullo stato del sistema, tramite dei simboli grafici aggiornati automaticamente dal portale.

### 5.2.1

1- Dal menù di '*Navigazione del progetto*' fare doppio click su ‘*Configurazione dispositivi*’ nella cartella della CPU su cui si vuole andare online;
2- Cliccare sul pulsante '*Collega online*' presente nella barra dei menù.

Verranno così visualizzati nell'editor dei simboli che hanno significati diversi. Compaiono simboli su ogni dispositivo e CPU:

| Simbolo | Significato |
|---|---|
| | E' in corso l'attivazione di un collegamento ad una CPU |
| | La CPU non è accessibile all'indirizzo impostato |
| | La CPU progettata e quella effettivamente esistente appartengono a tipi non compatibili |

| | |
|---|---|
| | Durante la creazione di un collegamento online con una CPU protetta la finestra di dialogo per l'inserimento della password e' stata interrotta senza che venisse inserita la password corretta |
| | Nessun guasto |
| | Manutenzione necessaria |
| | Richiesta di manutenzione |
| | Errore |
| | L'unità o il dispositivo sono disattivati |
| | L'unità o il dispositivo non sono accessibili alla CPU (valido per unità e dispositivi subordinati rispetto alla CPU) |
| | Non sono disponibili dati di diagnostica perche' i dati di configurazione online attuali si differenziano da quelli rilevati offline |
| | L'unità o il dispositivo progettati sono incompatibili con quelli realmente disponibili (valido per unità e dispositivi subordinati rispetto alla CPU) |
| | L'unità progettata non supporta la visualizzazione dello stato di diagnostica (valido per unità subordinate rispetto alla CPU) |
| | Il collegamento è stato creato ma la rilevazione dello stato dell'unità è attualmente ancora in corso |
| | L'unità è progettata non supporta la visualizzazione dello stato di diagnostica |
| | Errore nel componente subordinato: almeno un componente hardware subordinato presenta un errore |

Altri simboli sono presenti nella finestra di navigazione del progetto dove abbiamo un confronto online/offline costantemente aggiornato con i simboli riportati nella tabella seguente:

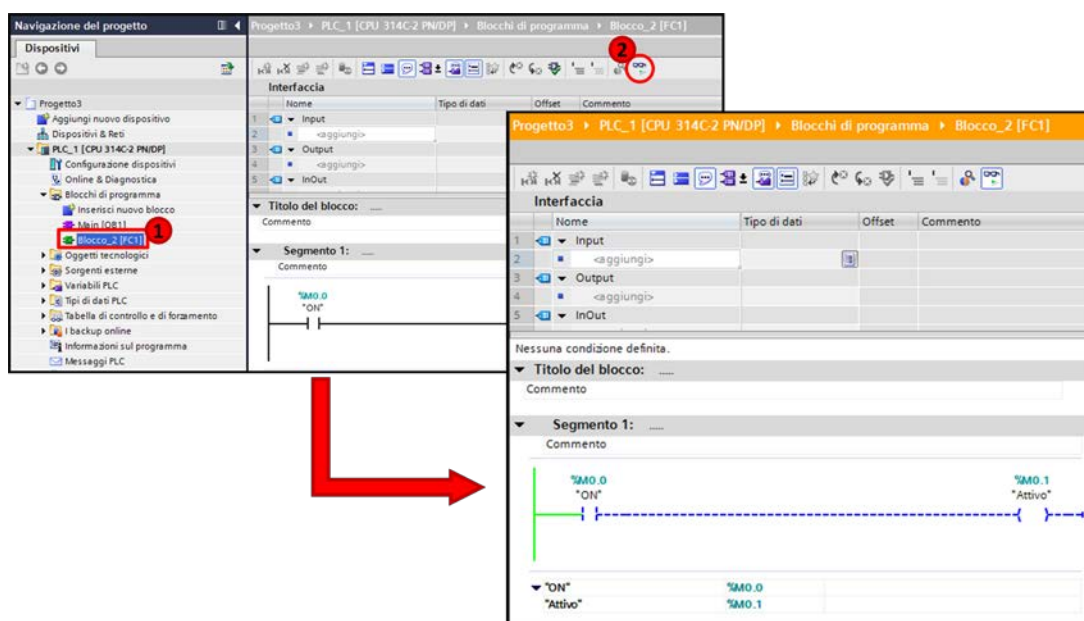
| Simbolo | Significato |
|---|---|
| | La cartella contiene oggetti la cui versione online è diversa da quella offline |
| | Versione online e offline dell'oggetto sono diverse |
| | L'oggetto esiste solo online |
| | L'oggetto esiste solo offline |

| | |
|---|---|
| | Versione online e offline dell'oggetto sono identiche |

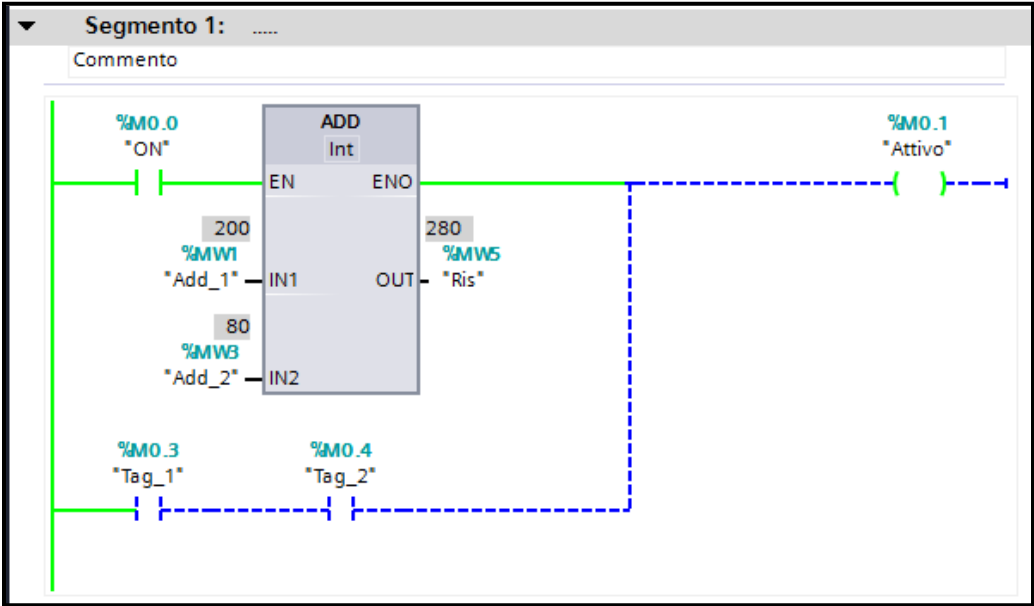
Inoltre sono presenti dei simboli ulteriori su CPU e CP che rappresentano lo stato di funzionamento dei relativi dispositivi:

| Simbolo | Stati di funzionamento |
|---|---|
| | RUN |
| | STOP |
| | AVVIAMENTO |
| | ALT |
| | GUASTO |
| | Stato di funzionamento sconosciuto |
| | L'unità progettata non supporta la visualizzazione dello stato di funzionamento |

## 5.3 Andare online sui blocchi di codice

Per analizzare cosa sta accadendo attualmente all'interno di un blocco di codice è necessario andare online.

1- Aprire il blocco su cui si vuole andare online;

2- Cliccare sul pulsante con gli occhialini nella barra in alto per avviare la vista online. La barra in alto al blocco colorata di arancione indica che siamo online sul codice.

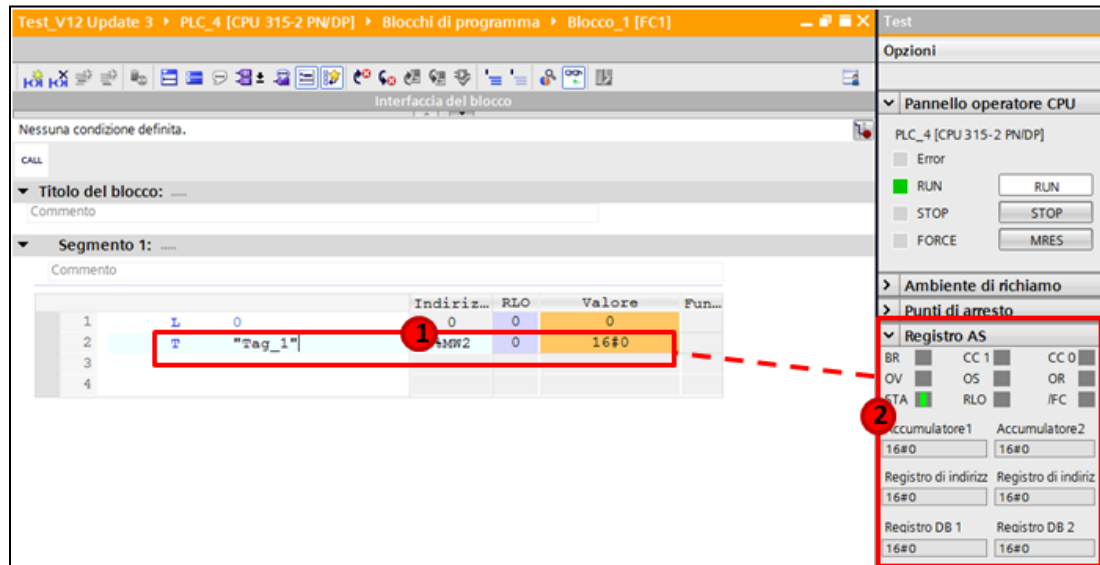
Nei linguaggi di tipo grafico vedremo il colore verde quando il segnale è TRUE, il colore blu quando il segnale è FALSE. Sulle variabili non booleane, viene mostrato direttamente il valore, visualizzato nel tipo di dato con cui la variabile è stata dichiarata.

Nei linguaggi di tipo testuale invece, lo stato delle variabili utilizzate viene visualizzato in colonne a lato del codice.

Segmento 1: .....

Commento

| | | Indirizzo | RLO | Valore | Funzioni supplementari | Informazioni sulle variabili |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | O( | | 0 | | | |
| 2 | U "ON" | %M0.0 | 1 | 1 | | |
| 3 | SPBNB Label_0 | | 1 | | | |
| 4 | L "Add_1" | %MW1 | 1 | 200 | | |
| 5 | L "Add_2" | %MW3 | 1 | 80 | | |
| 6 | +I | | 1 | 280 | OS=0,OV=0,A0=0,A1=1 | |
| 7 | T "Ris" | %MW5 | 1 | 280 | | |
| 8 | UN OV | | 1 | 0 | | |
| 9 | SAVE | | 1 | 1 | | |
| 10 | CLR | | 0 | | | |
| 11 | Label_0 : U BIE | | 1 | 1 | | |
| 12 | ) | | 1 | | | |
| 13 | O | | 1 | 1 | | |
| 14 | U "Tag_1" | %M0.3 | 0 | 0 | | |
| 15 | U "Tag_3" | %M0.2 | 0 | 0 | | |
| 16 | = "Attivo" | %M0.1 | 1 | 1 | | |

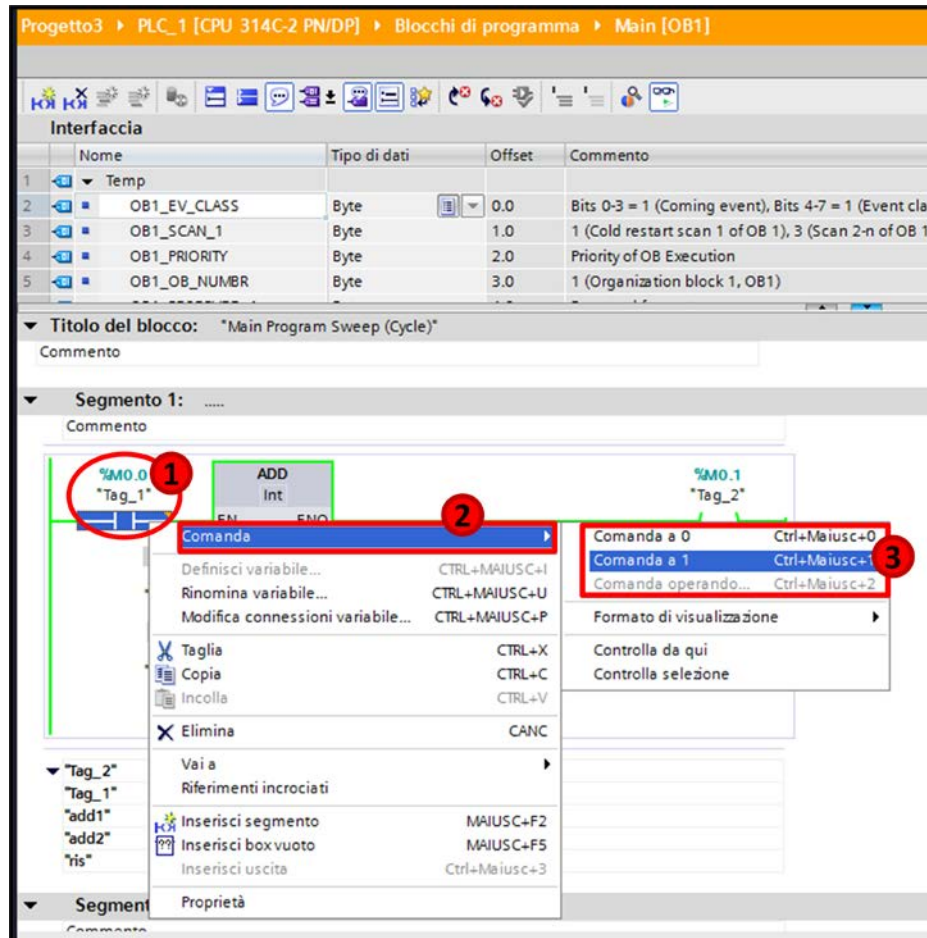
## 5.3.1 Visualizzare il contenuto di accumulatori e registri (AWL in S7-300)

E' possibile, per l'S7-300, andare a visualizzare, oltre allo stato delle variabili utilizzate nel codice AWL, lo stato di registri ed accumulatori. Portarsi quindi in modalità online sul blocco ed eseguire le seguenti operazioni:

1- Selezionare la riga di codice che identifica il punto in cui si vuole analizzare lo stato di accumulatori e registri;

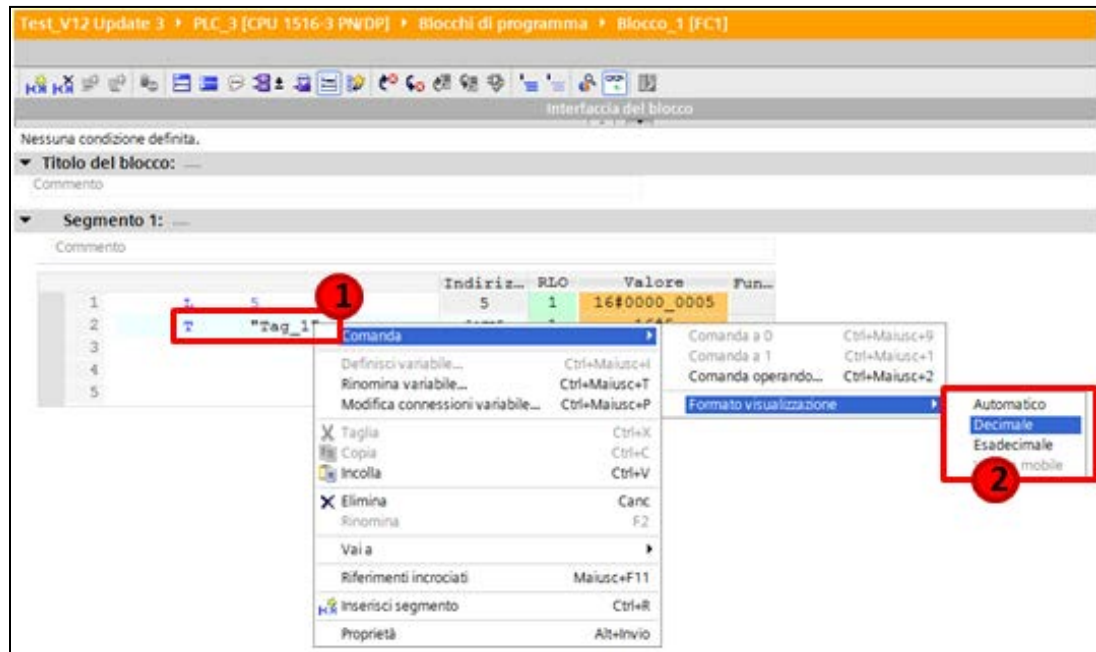
2- Nella 'Task card', nella sotto-finestra 'Registro AS', è possibile vedere lo stato di tutti gli elementi del codice AWL.

SIEMENS

### 5.3.2 *Modificare il valore di una variabile direttamente sul codice*

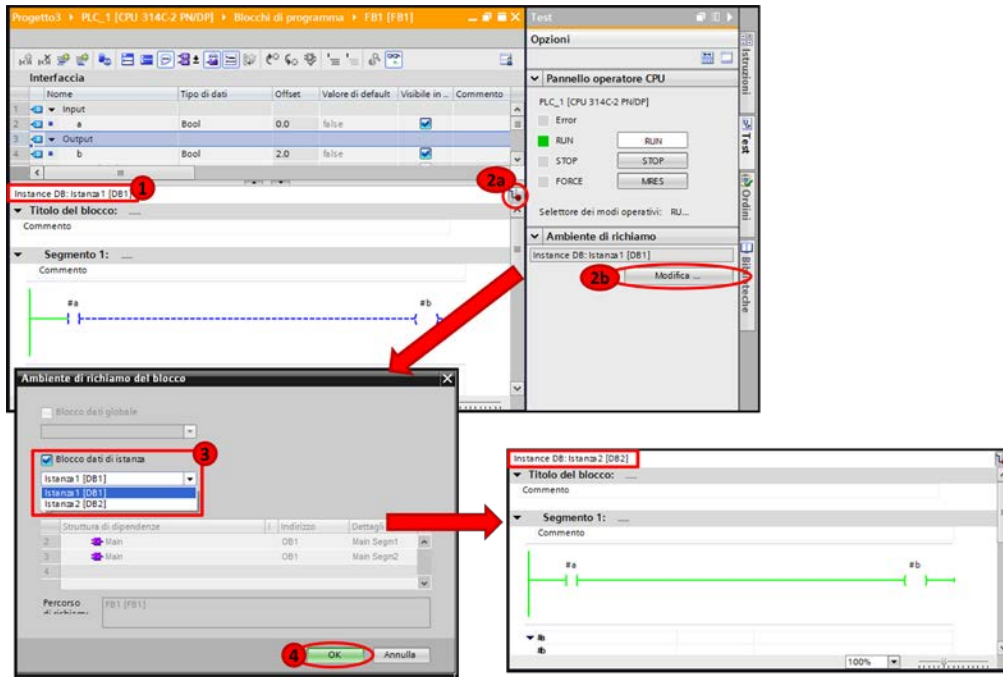
E’ possibile, con il TIA Portal, andare a modificare i valori delle variabili direttamente sul codice senza dover utilizzare la tabella di controllo. Per poter eseguire questa operazione è necessario portarsi online sul codice.

1- Aprire il blocco su cui si vuole andare online e cliccare col pulsante destro del mouse sulla variabile di cui si vuole modificare il valore;
2- Selezionare, dal menù che compare, la voce '*Comanda*'.
3- Scegliere '*Comanda a 0*' o '*Comanda a 1*' nel caso si tratta di bit oppure '*Comanda operando...*' negli altri casi.

## 5.3.3 *Modificare il formato di visualizzazione di una variabile*

In TIA Portal, in modalità online su un blocco, è possibile andare a modificare il formato di visualizzazione di una variabile:

1- Dopo essere andato online sul codice, cliccare col pulsante destro del mouse sulla variabile di cui si vuole modificare il formato di visualizzazione;

2- Selezionare la voce '*Comanda*', '*Formato di visualizzazione*' e quindi scegliere il nuovo formato di visualizzazione.

### 5.3.4 *Modificare l'istanza della FC o FB su cui andare online (S7-300/S7-400)*

Se una stessa FB o FC è utilizzata più volte all'interno del codice, potrebbe essere utile, in fase di debug, andare a visualizzare online lo stato di un'istanza piuttosto che un'altra. Con TIA Portal, sulla piattaforma S7-300 ed S7-400 questo è possibile.

1- Andare online sul blocco in questione. In alto a sinistra rispetto al codice è possibile vedere quale sia l'istanza attualmente aperta;

2- a. Cliccare sul pulsante in alto a destra rispetto alla finestra del codice;

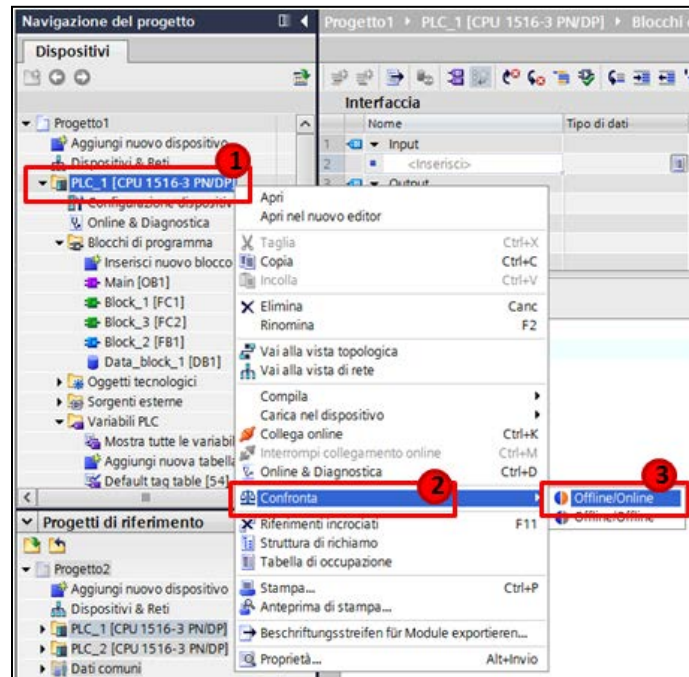
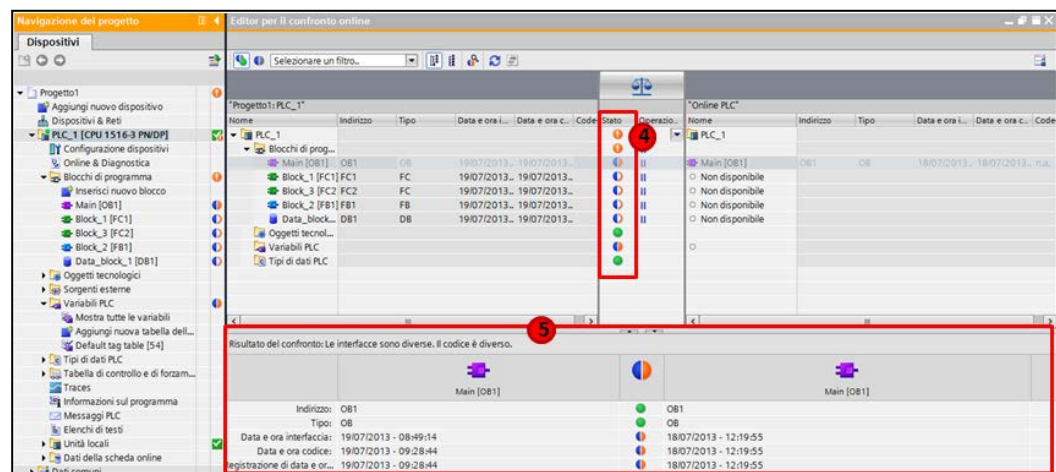
b. In alternativa, nella Task Card, nella finestra '*Test*', dalla sotto-finenstra '*Ambiente di richiamo*', selezionare cliccare sul pulsante 'Modifica'.

3- Nella finestra che si apre, selezionare il blocco di istanza sul quale si vuole andare online;

4- Cliccare su '*OK*' per confermare la scelta. Verrà quindi aperto il blocco online sull'istanza scelta.

## 5.3.5 *Confronto offline/online*

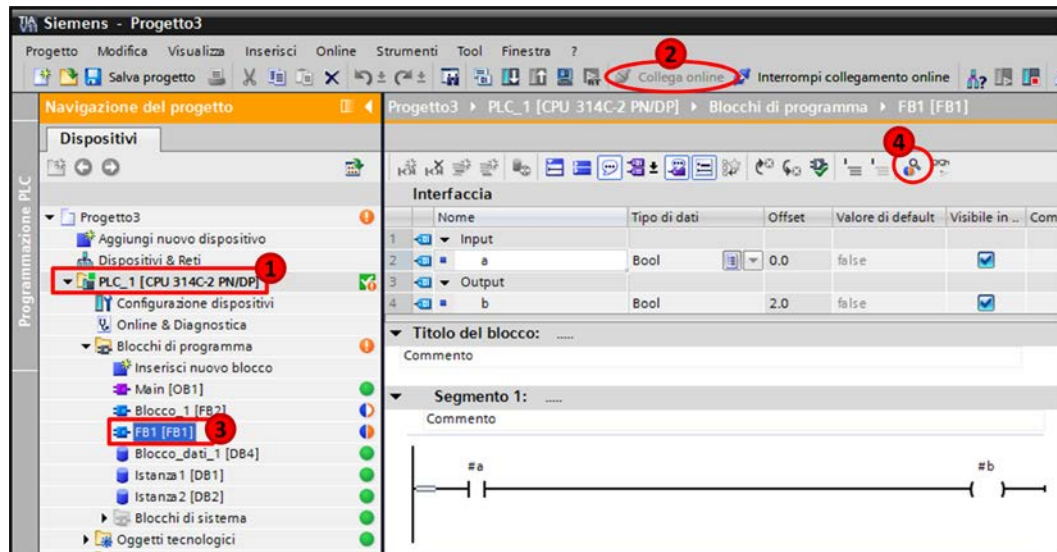
### 5.3.5.1 *Confronto offline/online del dispositivo*

E' possibile eseguire un confronto più approfondito tra il dispositivo offline e quello online.

1- Cliccare col pulsante destro sul blocco di codice che si vuole confrontare;
2- Selezionare la voce '*Confronta*';
3- Scegliere '*Offline/online*'. In questo modo si aprirà una finestra dove il contenuto dei due dispositivi viene confrontato.

4- Nella colonna '*Stato*', viene visualizzato il risultato del confronto con i seguenti simboli:

| Simbolo | Significato |
|---|---|
| | La cartella contiene oggetti la cui versione è diversa nei due dispositivi |
| | Le versioni dell'oggetto nei due dispositivi sono diverse |
| | L'oggetto esiste solo nel dispositivo online |
| | L'oggetto esiste solo nel dispositivo offline |
| | Versione online e offline dell'oggetto sono identiche |

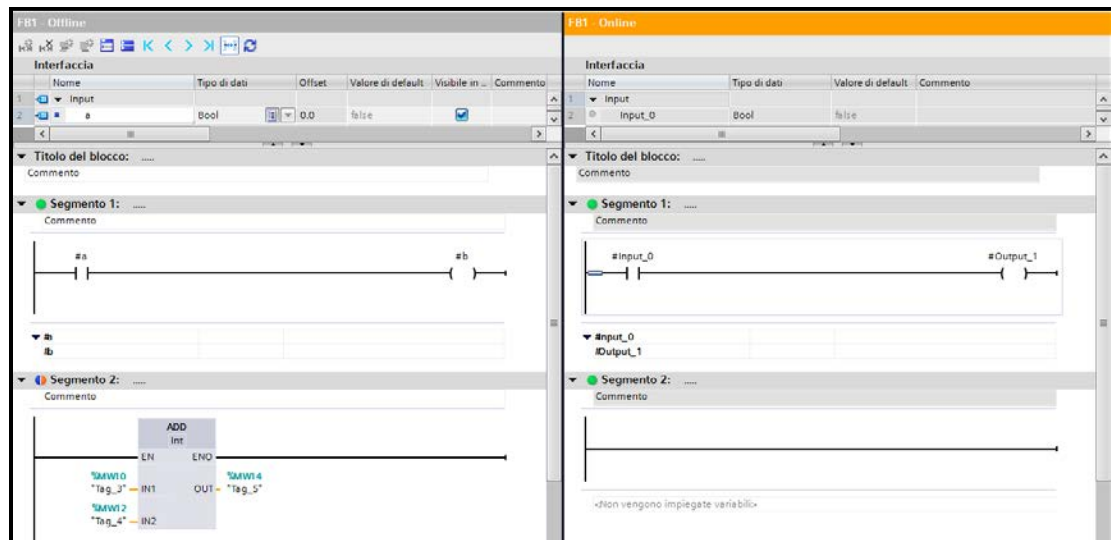
5- Selezionando un blocco nella finestra sopra, nella finestra sottostante ne vengono confrontate anche le proprietà.

### 5.3.5.2 Confronto dettagliato sui blocchi di codice

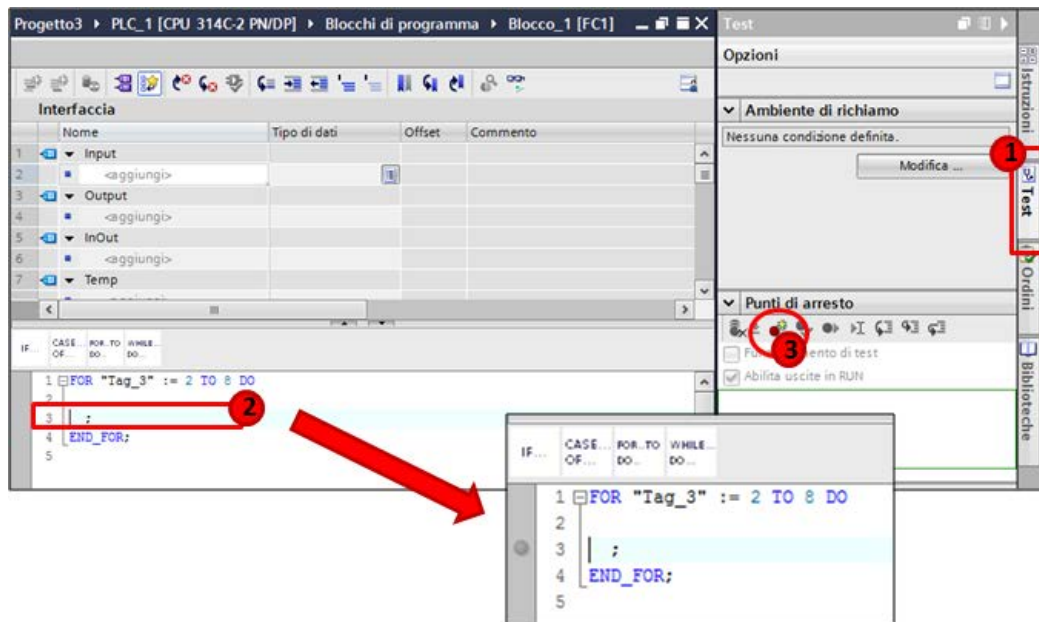
E' possibile andare ad eseguire un confronto dettagliato tra blocco offline e blocco online se i due blocchi sono diversi.

1- Selezionare dalla finestra di '*Navigazione del progetto*', la CPU di cui si vuole eseguire il confronto;

2- Cliccare sul pulsante *'Collega online'* per andare online sulla CPU;

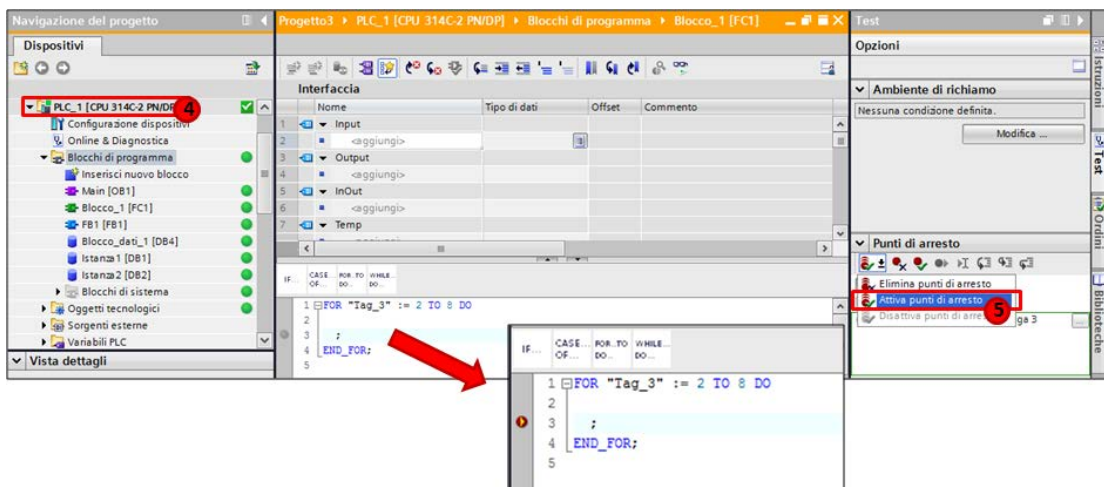
3- Aprire il blocco, diverso da quello online, di cui si vuole fare un confronto dettagliato;

4- Se il blocco offline è diverso da quello online, sarà abilitato il tasto relativo al confronto offline/online.

Si apriranno i due blocchi affiancati potendo così confrontare il codice nel dettaglio. Per ogni segmento il TIA Portal visualizza un simbolo che ci permette di capire, a colpo d'occhio, se il segmento offline è uguale a quello online.

### 5.3.6 Test coi punti di arresto per AWL ed SCL (per S7-300)

Per i linguaggi di tipo testuale, dove il debug può risultare un po' più complicato rispetto al linguaggio di tipo grafico, è possibile utilizzare un tipo di test con punti di arresto. Il principio è che vengono definiti nel codice dei punti di arresto dove il PLC, in modalità di test, resta in una fase di attesa e permette al programmatore di valutare cosa è successo al momento nel PLC.

1- Aprire la funzione su cui si vuole eseguire il test ed aprire la finestra '*Test*' nella '*Task Card*';

2- Portare il cursore dell'editor sulla riga nella quale si vuole inserire il '*punto di arresto*';

3- Nella sotto-finestra '*Punti di arresto*' cliccare sul pulsante '*Imposta/cancella punti di arresto*' per inserire il punto di arresto. Sulla sinistra della riga comparirà un pallino grigio che indica l'avvenuto inserimento;

4- Selezionare nella finestra di navigazione del progetto la cartella del PLC;

5- Nella finestra '*Punti di arresto*' selezionare la voce '*Attiva punti di arresto*'. Sarà richiesto di passare alla modalità di test e i pallini di fianco al codice

diventeranno di colore rosso. Il pallino con la freccia gialla indica il punto in cui il PLC è attualmente fermo.

Nel momento in cui il PLC è fermo è possibile utilizzare una '*Tabella di controllo*' per andare a leggere e scrivere le variabili nel mezzo di un ciclo PLC, utilizzando i pulsanti evidenziati nell'immagine seguente.

**ATTENZIONE!!!** Ricordarsi, una volta finito il test, di sospendere la fase di test o fare uno STOP/RUN della CPU in modo che torni al funzionamento normale

## 5.4 Andare online su una DB

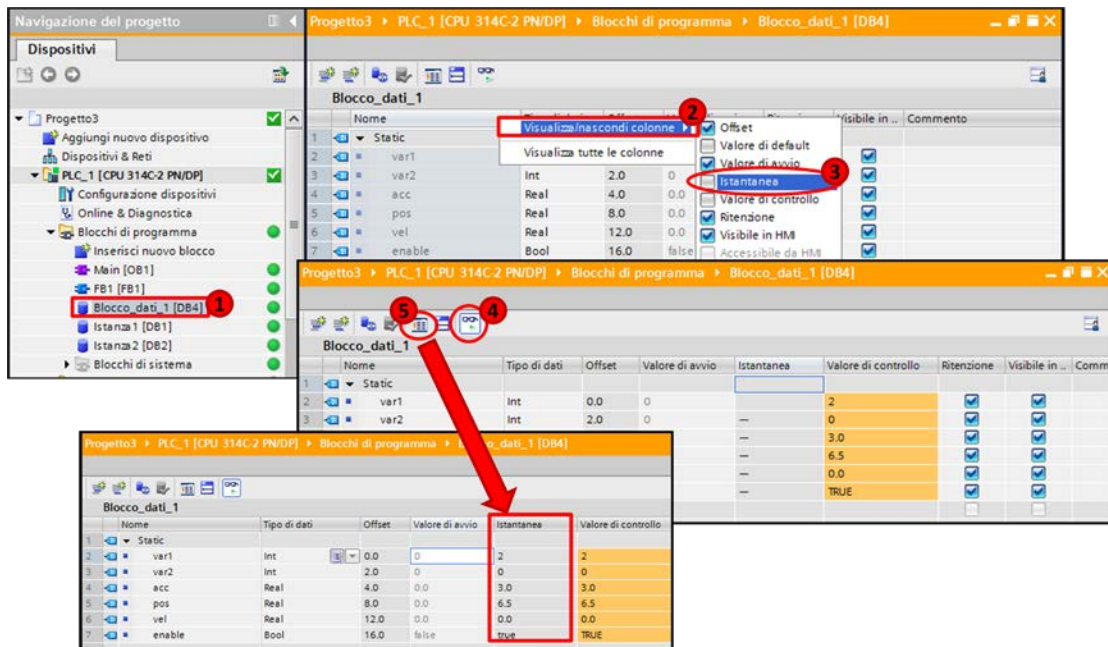
Può essere necessario, in fase di debug, andare online su una DB per vedere lo stato delle variabili contenute al suo interno.

6- Aprire la DB su cui si vuole andare online;

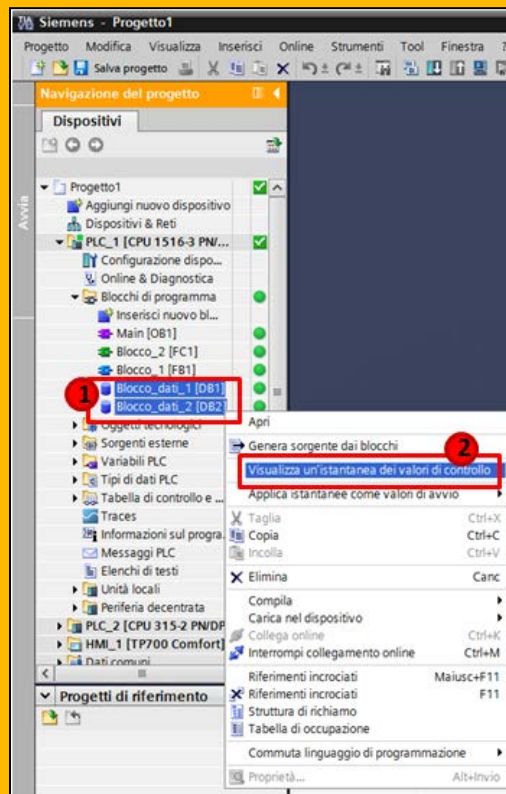
7- Cliccare sul pulsante con gli occhialini nella barra in alto per avviare la vista online. La barra in alto al blocco colorata di arancione indica che siamo online

sul codice. Comparirà inoltre una nuova colonna '*Valore di controllo*' dove viene visualizzato il valore attuale delle variabili.

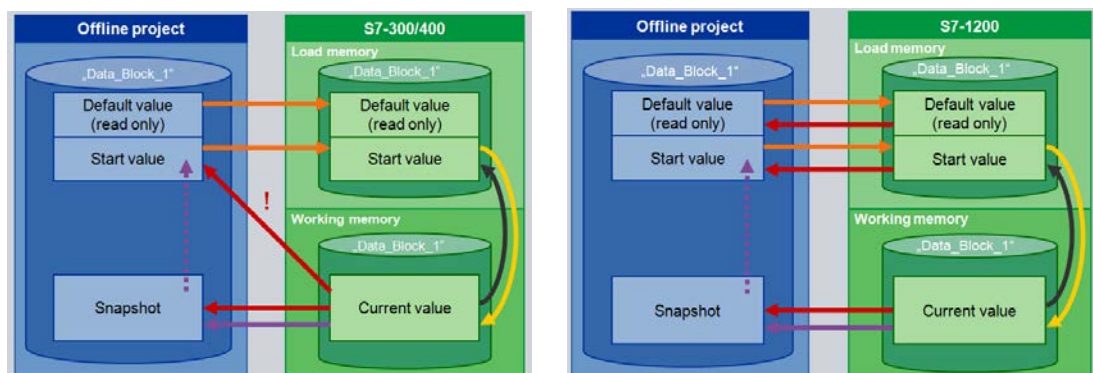
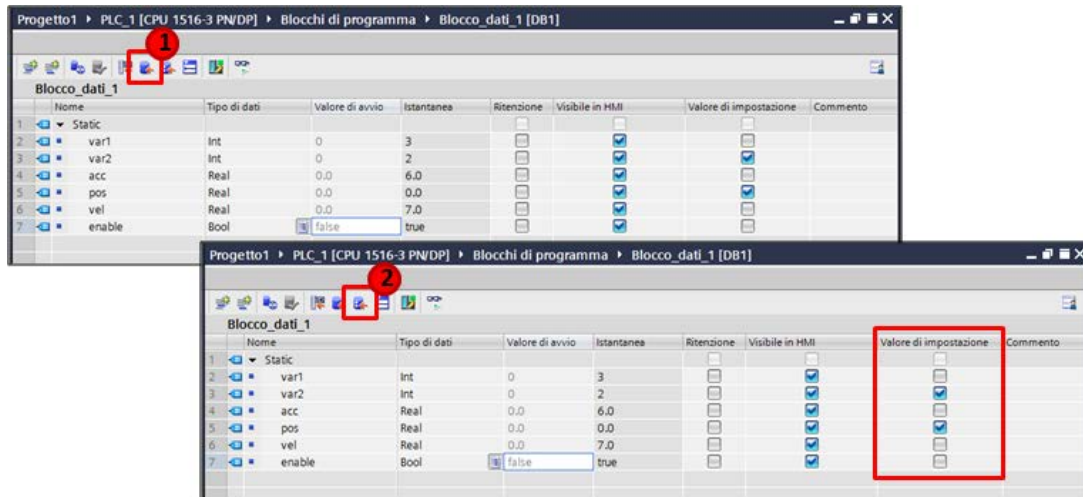
### 5.4.1 Salvare sul progetto i valori istantanei online

Può essere necessario a volte, salvare i valori attualmente presenti nelle DB online, sul progetto offline, in modo tale che, al momento del caricamento, il PLC riparta dalla situazione salvata. Per fare questo si utilizza lo strumento '*Istantanea*' che di default è nascosto.

1- Aprire il DB di cui si vogliono salvare i valori attuali;
2- Cliccare col pulsante destro sulla barra in alto all'editor e selezionare '*Visualizza/nascondi colonne*';
3- Seleziona 'Istantanea' in modo che compaia la nuova colonna nell'editor della DB;
4- Andare online sulla DB cliccando sugli occhialini;
5- Cliccare sul tasto '*Visualizza un istantanea dei valori di controllo*' per salvare i valori attuali nella colonna '*Istantanea*'.

**TIPS & TRICKS**

E' possibile anche eseguire questa operazione su più DB contemporaneamente.

1- Selezionare i blocchi su cui vogliamo eseguire l'istantanea e cliccare col pulsante destro del mouse;
2- Selezionare dal menù la voce '*Visualizza un'istantanea dei valori di controllo*'.

## 5.4.2 Caricare online i valori istantanei salvati offline

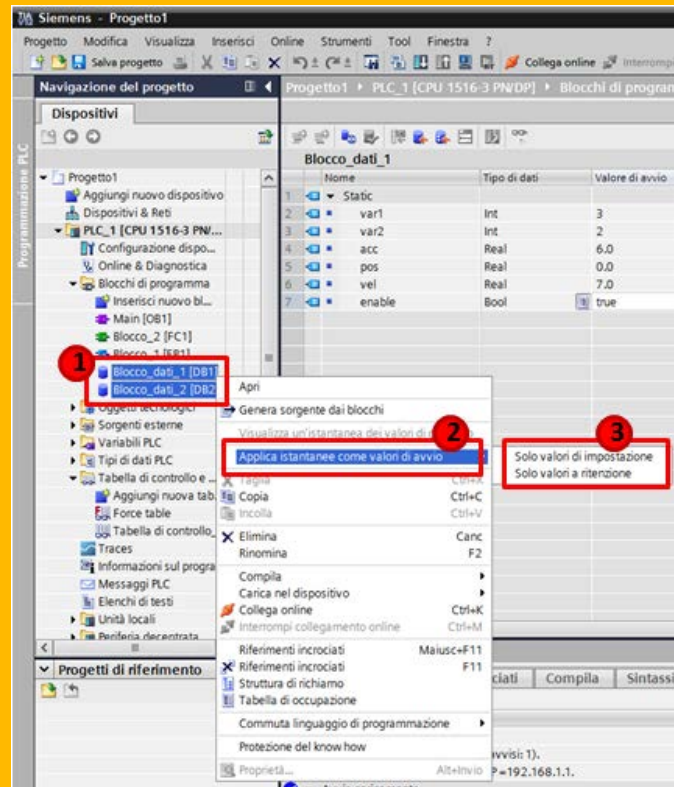
Al momento del caricamento di una DB, vengono caricati i '*Valori di avvio*' sui valori attuali online.

E' quindi necessario, per caricare i valori presenti nella colonna '*Istantanea*', copiarli prima nella colonna '*Valori di avvio*'.

1- Cliccando sul tasto , in automatico tutti i valori della colonna '*Istantanea*', vengono copiati sulla colonna '*Valore di avvio*';

2- Cliccando sul tasto , in automatico i valori della colonna '*Istantanea*', di tutte le variabili per cui è settato il '*Valore di impostazione*', vengono copiati sulla colonna '*Valore di avvio*';

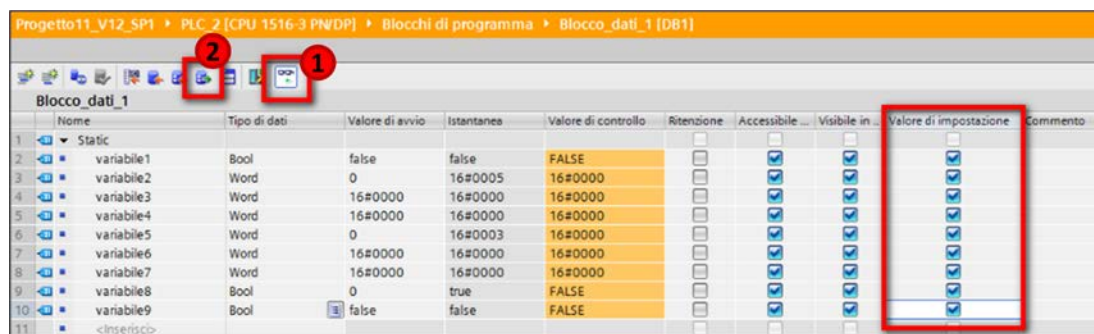
A questo punto la DB offline risulta diversa da quella online (vedi nella finestra di '*Navigazione del progetto*') ed è possibile eseguirne il download.

**ATTENZIONE**!!! con questa operazione vengono persi definitivamente i vecchi valori iniziali. Se si vuole tenere una copia di questi è consigliabile salvare le DB nella biblioteca di progetto da dove poter andare a riprenderle in qualsiasi momento.

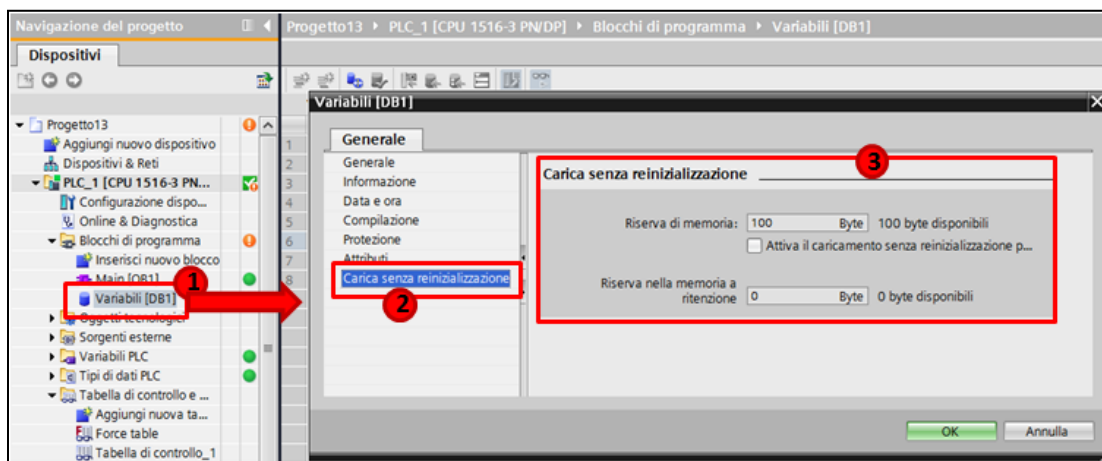
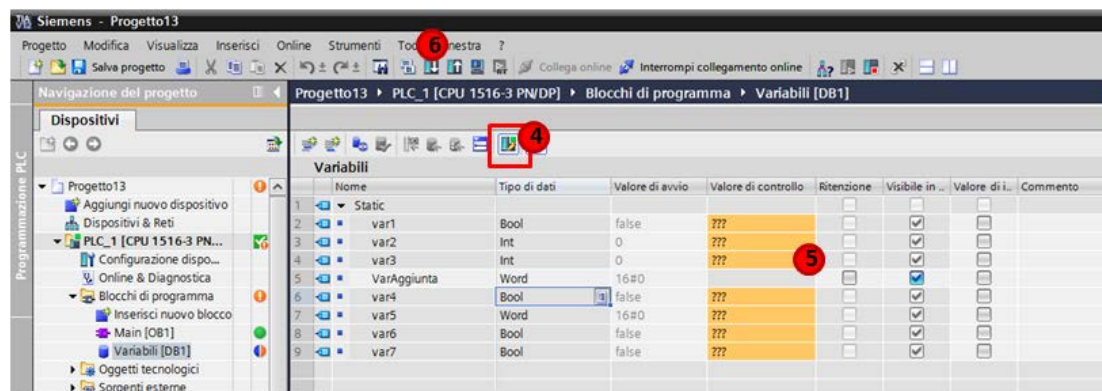
**TIPS & TRICKS**

E' possibile anche eseguire questa operazione su più DB contemporaneamente.

1- Selezionare i blocchi su cui vogliamo eseguire l'operazione e cliccare col pulsante destro del mouse;
2- Selezionare dal menù la voce '*Applica istantanee come valori di avvio*';
3- Scegliere su quali valori si vuole eseguire l'operazione.

### *5.4.3 Reinizializzare i valori attuali delle DB*

A volte risulta necessario reinizializzare i valori attuali di una DB, riportandoli così ai valori iniziali. E' possibile farlo sulle variabili per cui è stata spuntata la colonna '*Valore di impostazione*'.

1- Andare online sulla DB;
2- Cliccare sul tasto '*Inizializza valori di impostazione*' per copiare i '*Valori di avvio*' sui valori attuali per le variabili che hanno il '*Valore di impostazione*' settato.

### 5.4.4 Modificare una DB senza reinizializzarla (S7-1500)

Se si utilizzano dei blocchi di tipo ottimizzato, è possibile modificare strutturalmente (aggiungere o modificare una o più variabili) una DB senza inizializzarne i valori. Prima di tutto è necessario impostare la DB in modo tale da poter riservare area di memoria sufficiente per eseguire modifiche senza reinizializzazione.

1- Cliccare col tasto destro del mouse sulla DB e selezionare la voce '*Proprietà*';
2- Selezionare la voce '*Carica senza reinizializzazione*';
3- Definire quanta area di memoria deve essere riservata per l'aggiunta di dati ritentivi e non ritentivi (di default, vengono riservati 100byte di area non ritentiva);

4- Prima di eseguire la modifica, attivare la modalità di '*Carica senza reinizializzazione*' tramite l'apposito tasto;

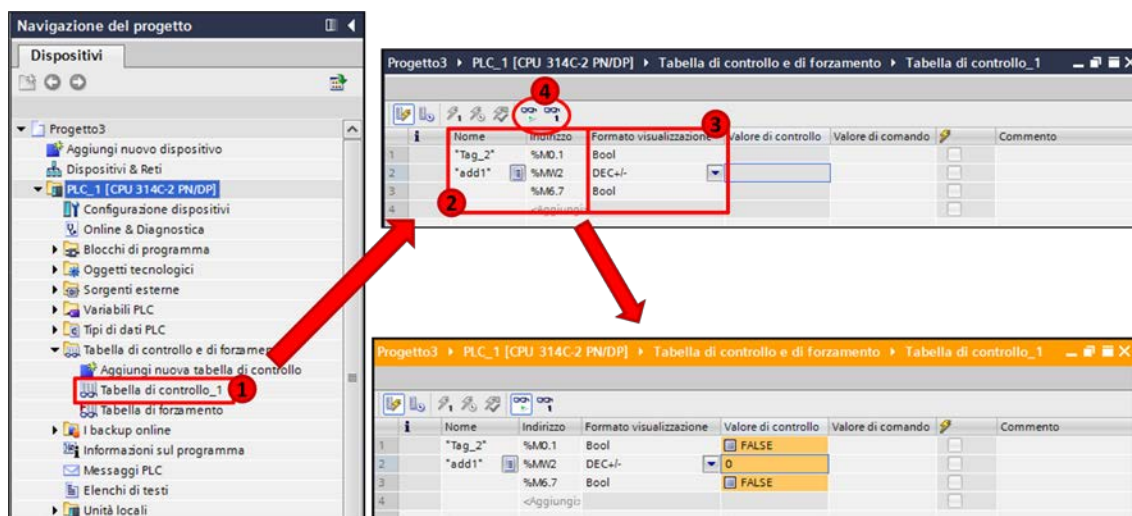
5- Aggiungere la variabile;

6- Eseguire il download del blocco. Questa nuova variabile verrà inserita nell'area riservata senza andare a modificare i valori attuali delle altre variabili.

## 5.5 Tabelle di controllo e forzamento

Per visualizzare e modificare lo stato delle variabili e delle DB all'interno del PLC, è possibile utilizzare le tabelle di controllo e le tabelle di forzamento.

### 5.5.1 Visualizzare lo stato delle variabili nel PLC

La tabella di controllo permette di andare a visualizzare valori nelle aree di memoria del PLC.

1- Nella finestra di '*Navigazione del progetto*', all'interno della cartella del PLC di cui si vogliono visualizzare le variabili, aprire la cartella 'Tabella di controllo e forzamento' e fare doppio click su '*Aggiungi nuova tabella di controllo*';

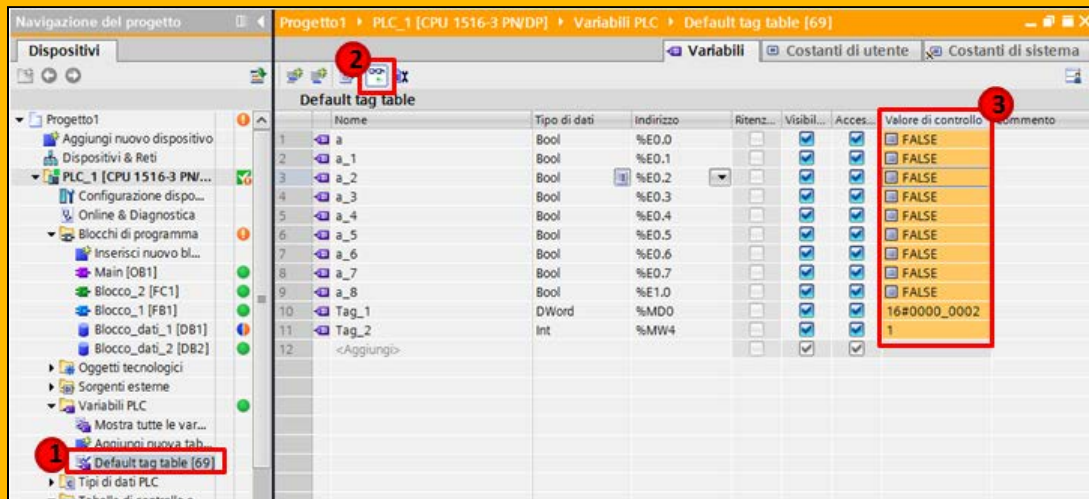
2- Nella tabella di controllo che si apre nella finestra di lavoro, inserire le variabili o le aree di memoria che si vogliono visualizzare;

3- Scegliere il formato di visualizzazione;

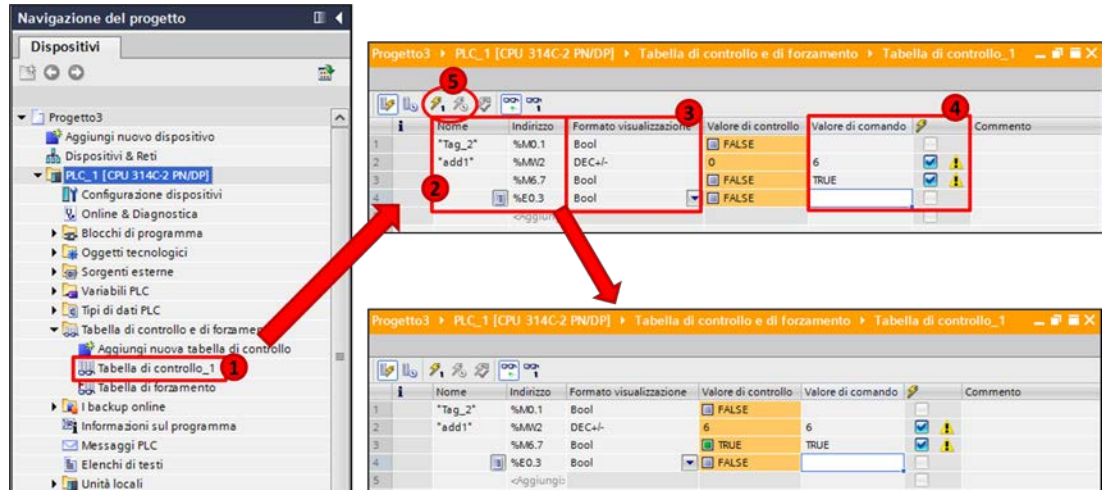
4- Per eseguire la visualizzazione (riportata poi nella colonna '*Valore di controllo*') vi sono due possibilità:

- per andare online e visualizzare lo stato delle variabili aggiornate ogni fine ciclo OB1;
- per eseguire una sola lettura istantanea delle variabili in questione.

**TIPS & TRICKS**

In TIA Portal V12 SP1 è anche possibile andare online direttamente sulla tabella delle variabili contenuta nella cartella '*Variabili PLC*'.

1- Aprire la tabella delle variabili da visualizzare;
2- Cliccare sul tasto '*Controlla tutto*';
3- Nella colonna '*Valore di controllo*', viene visualizzato lo stato attuale delle variabili.

## 5.5.2 *Modificare lo stato delle variabili nel PLC*

La tabella di controllo permette anche di andare a modificare valori nelle aree di memoria del PLC.

1- Nella finestra di '*Navigazione del progetto*', all'interno della cartella del PLC di cui si vogliono visualizzare le variabili, aprire la cartella '*Tabella di controllo e forzamento*' e fare doppio click su '*Aggiungi nuova tabella di controllo*';

2- Nella tabella di controllo che si apre nella finestra di lavoro, inserire le variabili o le aree di memoria che si vogliono modificare;

3- Scegliere il formato di visualizzazione;

4- Scrivere nella colonna '*Valore di comando*' i valori che si vogliono assegnare alle variabili e mettere la spunta di fianco a quelle variabili che intendiamo modificare;

5- Per eseguire la modifica (riportata poi nella colonna '*Valore di controllo*') vi sono due possibilità:

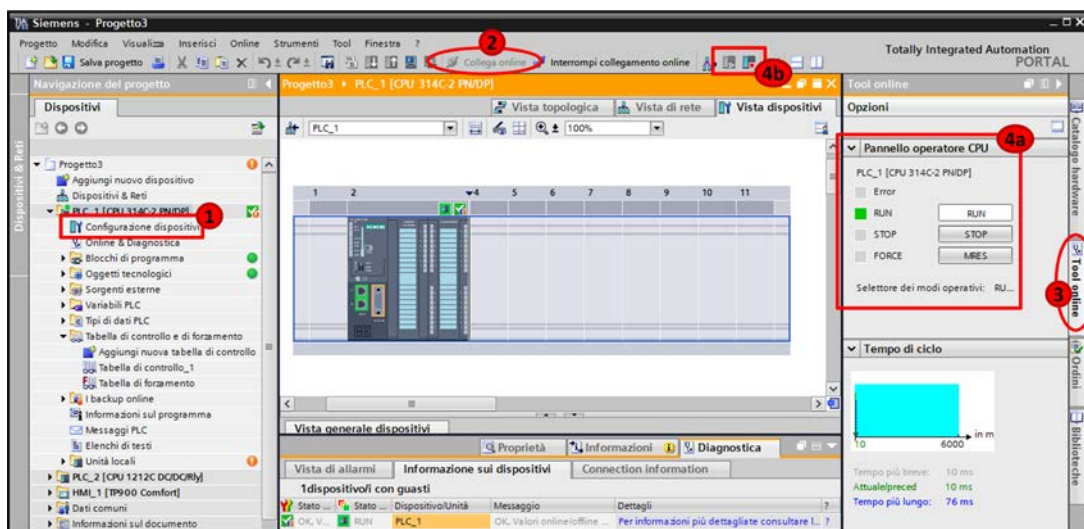
- per eseguire una sola scrittura istantanea sulle variabili in questione;
- per eseguire una scrittura ogni volta che si verifica l'evento impostato col pulsante .

### 5.5.3 Forzare lo stato dei segnali di periferia

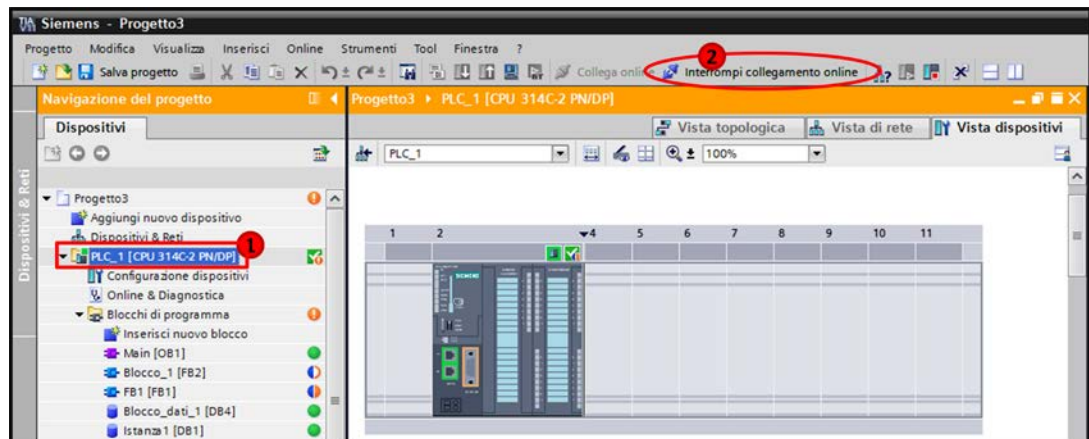
La tabella di forzamento permette forzare gli ingressi e le uscite della CPU indipendentemente dai valori che si hanno sul campo. Durante il forzamento la CPU resta in una stato di test.

**ATTENZIONE**: Ricordarsi alla fine del forzamento, di disabilitarlo altrimenti il PLC continuerà ad eseguirlo.

## 5.6 Modificare lo stato della CPU

E' possibile modificare lo stato di funzionamento della CPU direttamente dal TIA Portal senza dover obbligatoriamente agire sul selettore manuale (nell'S7-300 ed S7-400 è necessario che il selettore sia impostato su RUN).

1- Portarsi nella configurazione hardware della CPU di cui si vuole modificare lo stato;
2- Cliccare sul tasto '*Collega online*';
3- Nella '*Task Card*', aprire la finestra '*Tool online*';
4- a. Nella sottofinestra '*Pannello operatore CPU*' è possibile visualizzare lo stato dei led della CPU e modificarne lo stato tramite i pulsanti RUN, STOP e MRES;
   b. Utilizzare i due tasti nella barra degli strumenti per mettere in STOP o in RUN la CPU.

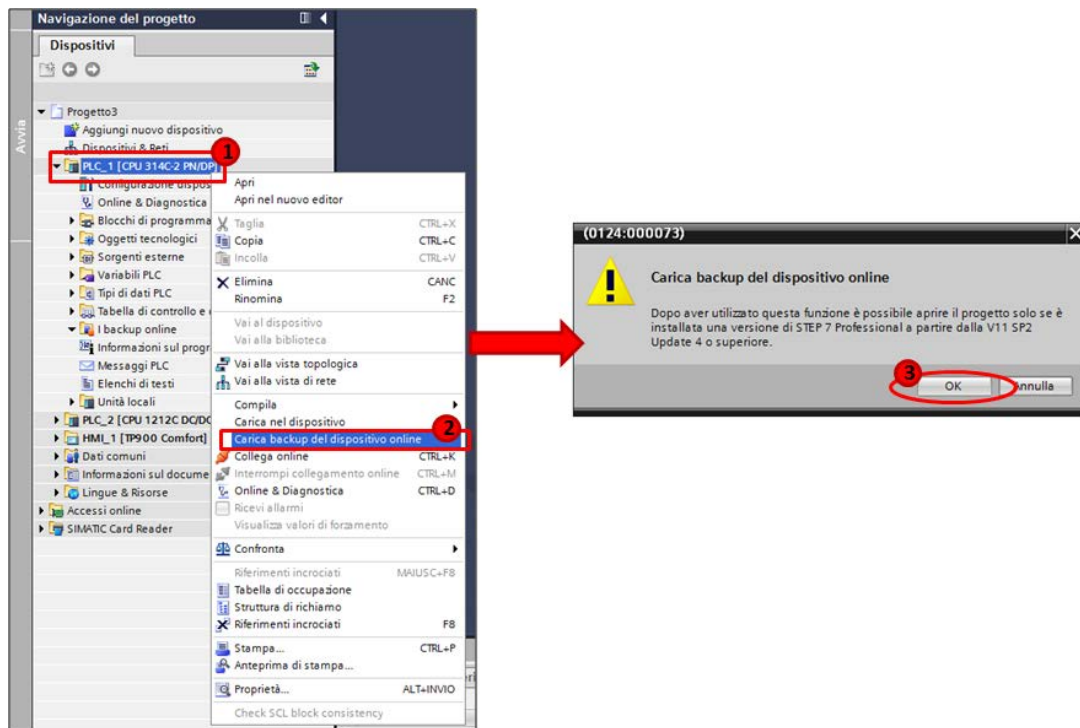
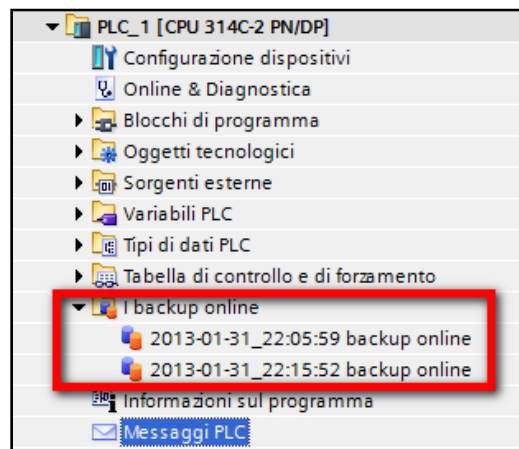
## 5.7 Interrompere il collegamento online

Per interrompere il collegamento online con la CPU, seguire le seguenti operazioni:

1- Selezionare, nella finestra di '*Navigazione del progetto*', la CPU con cui interrompere il collegamento;
2- Cliccare sul tasto '*Interrompi collegamento online*';

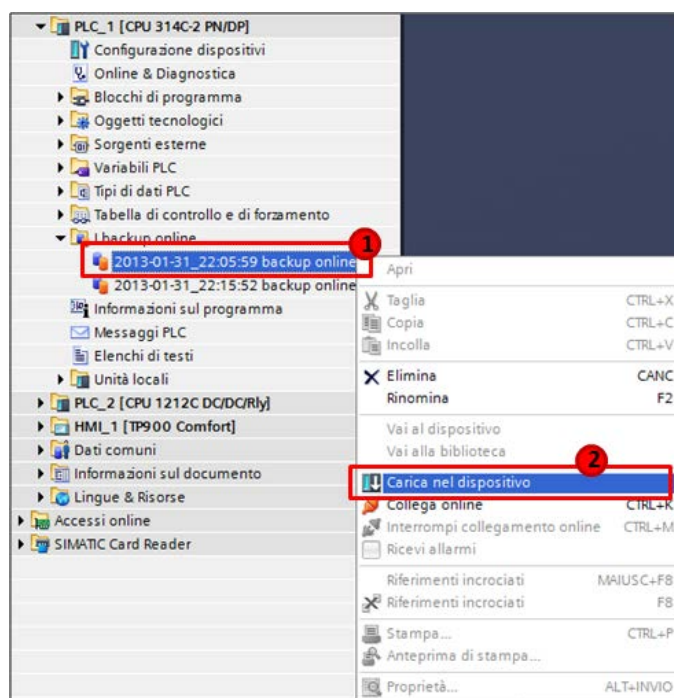
## 5.8 Strumento 'I backup online' (S7-300)

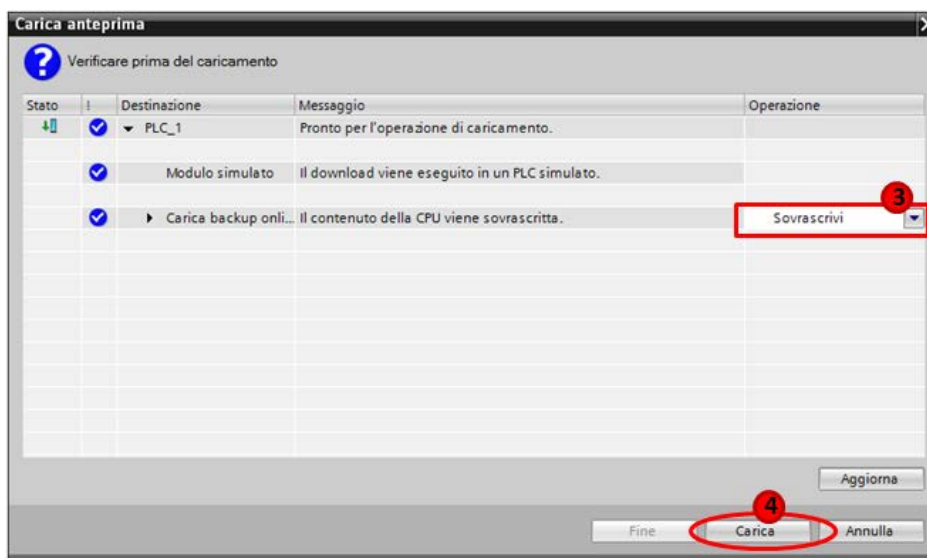
Con l'S7-300 è possibile eseguire uno o più backup di una CPU, ovvero una fotografia dello stato attuale della stessa che può essere poi ricaricata in qualsiasi momento nel PLC. Questo file di backup viene scaricato nel progetto, non va a cancellare i blocchi già presenti nel progetto e non può essere editato (ovvero non possiamo analizzare ciò che è stato scaricato dal PLC).
Può essere molto utile utilizzarlo nel caso in cui stiamo andando a modificare un progetto ma vogliamo comunque mantenere la possibilità di poter tornare indietro se il funzionamento non è quello desiderato.

## 5.8.1 Crea backup dell'S7-300

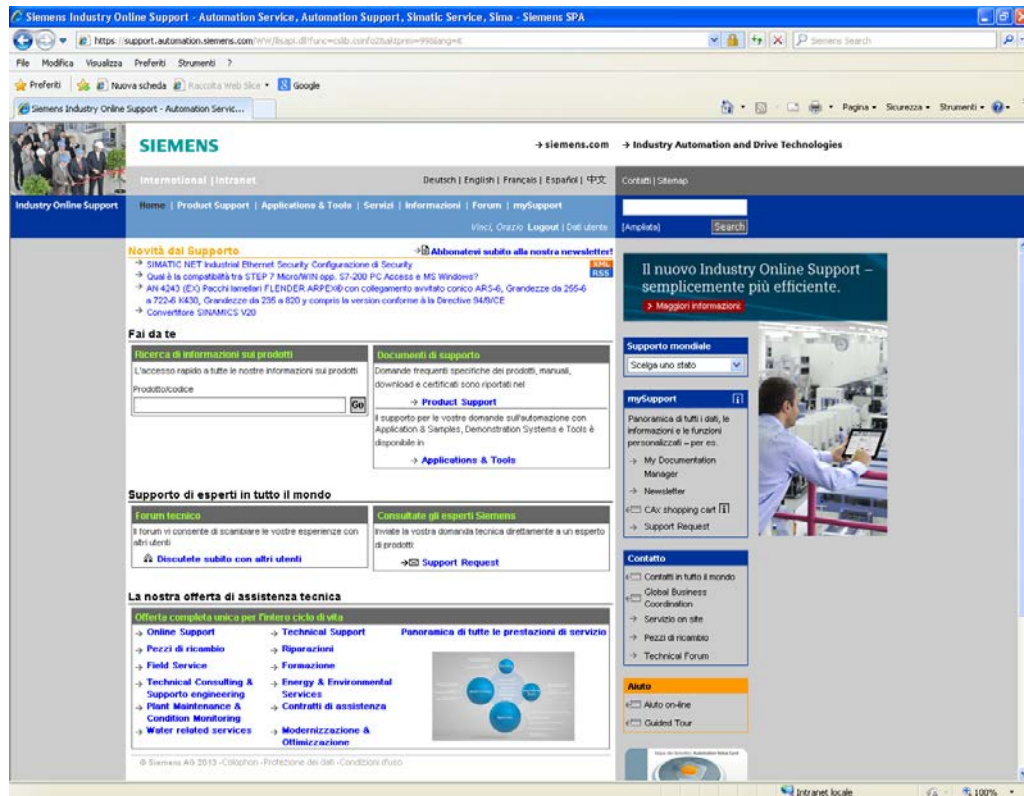
Per realizzare un file di backup seguire le seguenti istruzioni.

1- Cliccare col pulsante destro del mouse sulla cartella del PLC di cui si vuole fare il backup;
2- Selezionare la voce '*Carica backup del dispositivo online*';
3- Dalla finestra che compare selezionare '*OK*' per confermare che siete consapevoli che, una volta scaricato un backup non sarà più possibile aprire un progetto con versione inferiore a TIA V11 SP2 Update 4;

**ATTENZIONE!!!** Le variabili attuali delle DB vengono copiate sui valori iniziali.

## 5.8.2 Caricare un backup dell'S7-300

Per caricare un backup salvato in passato, seguire le seguenti istruzioni:

1- Cliccare col pulsante destro del mouse sul backup dell'S7-300 che si vuole caricare;

2- Selezionare la voce '*Carica nel dispositivo*';

3- Nella finestra che appare selezionare la voce '*Sovrascrivi*';

4- Cliccare sulla voce '*Carica*'.

Links internet utili

**FAQ e manuali (Frequently Asked Questions):**

http://support.automation.siemens.com NB. utilizzare come lingua di ricerca l'inglese

**Eventi, workshop gratuiti e Simatic Live:**

www.siemens.it/automazione

**Video Tutorial:**

http://www.youtube.com/playlist?list=PLw7lLwXw4H50y89er6D6PY7nkXwKwvpnb

**Info sui prodotti:**

SIMATIC S7-1200: www.siemens.it/s7-1200
SIMATIC S7-1500: www.siemens.it/s7-1500
SIMATIC TIA PORTAL: www.siemens.it/tia-portal
SIMATIC HMI: www.siemens.it/hmi
SIMATIC ET200SP/ET200MP: www.siemens.com/et200
SIMATIC IPC: www.siemens.com/ipc
SINAMICS G120:http://www.automation.siemens.com/mcms/standard-drives/en/low-voltage-inverter/sinamics-g120/Pages/sinamics-g120.aspx
SIMATIC FIELD PG M4:http://www.automation.siemens.com/mcms/industrial-automation-systems-simatic/en/rugged-laptop/field-pg-m4/Pages/Default.aspx
SIMATIC NET: www.siemens.com/simaticnet

# 6 Informazioni

Per ulteriori informazioni contatta il nostro servizio di Hotline:

Customer Support Hotline
Telefono: 02 2436 2000
Fax: 02 2436 2100
E-mail: mailto:support.italy.automation@siemens.com

Per fare le configurazione e vedere le differenze tra i sistemi utilizza il TIA SELECTION TOOL http://www.siemens.de/tia-selection-tool